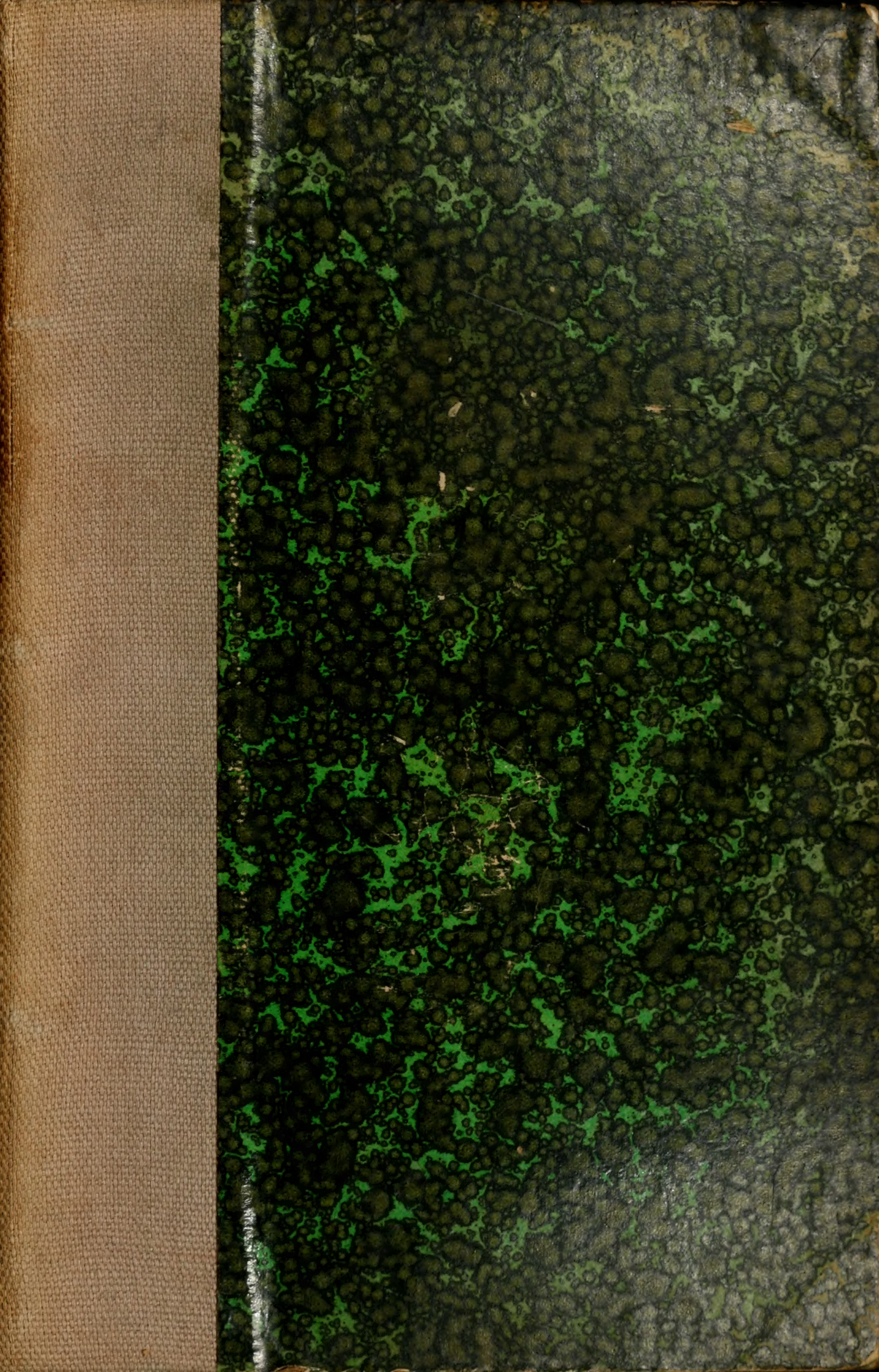
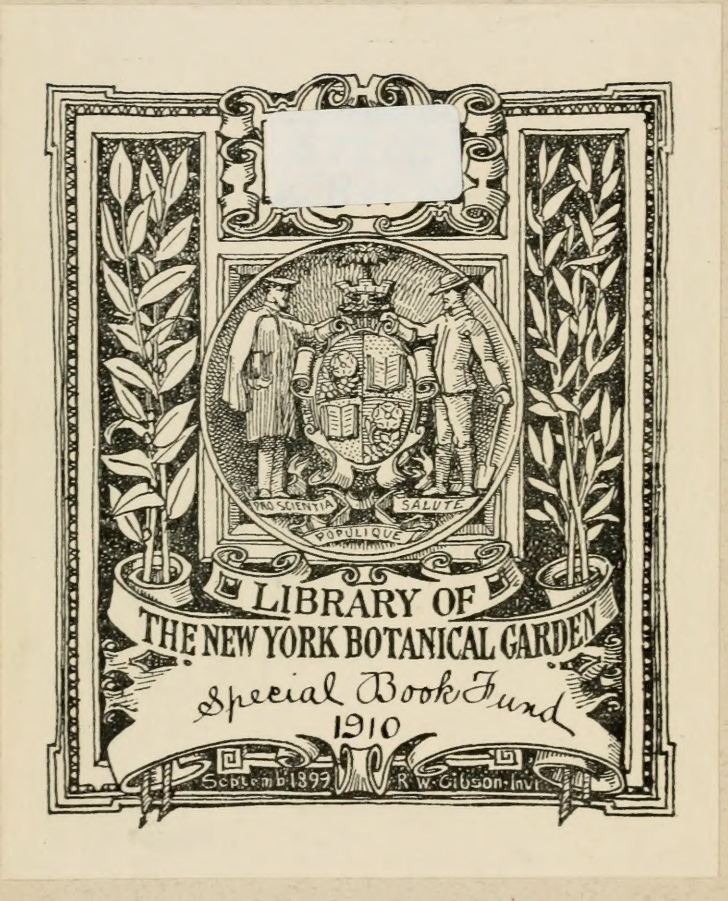



PRO SCIENTIA
SALUTE
POPULIQUE
LIBRARY OF
THE NEW YORK BOTANICAL GARDEN
Special Book Fund
1910
Septemb 1899
R W Gibson Invt

ANNALES

DE LA

SOCIÉTÉ BELGE DE MICROSCOPIE

TOME XVII

1er *FASCICULE*

BRUXELLES
A. MANCEAUX, LIBRAIRE-ÉDITEUR
12, rue des Trois-Têtes, 12

1893

ANNALES

DE LA

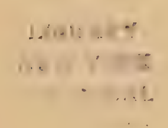
SOCIÉTÉ BELGE DE MICROSCOPIE

ANNALES

DE LA

SOCIÉTÉ BELGE DE MICROSCOPIE

TOME XVII



BRUXELLES
A. MANCEAUX, LIBRAIRE-ÉDITEUR
12, rue des Trois-Têtes, 12

1893

MÉMOIRES

NOTES

MYCOLOGIQUES

PAR

É. DE WILDEMAN

NOTES MYCOLOGIQUES

I

Sur le genre LAGENIDIUM Schenk.

Le genre *Lagenidium* créé par Schenk en 1857, contenait, jusqu'à ces derniers temps, six espèces. Toutes étaient parasites d'algues d'eau douce, sauf une, parasite de grains de pollen. Tout récemment, dans ses études sur les zygotes (*), Klebahn a fait connaître sous le nom de *Lag. Syncitiorum*, un parasite très curieux qu'il a observé dans les cellules de l'*Oedogonium Boscii* Wittr. Il n'a pu observer les oospores.

Au commencement de cette année, en examinant des rhizoïdes de *Mousses*, j'ai eu l'occasion de trouver un parasite singulier, qui se logeait à l'intérieur des cellules encore vivantes.

Le thalle de ce champignon se présente sous la forme d'une grande cellule boursouflée (pl. I, fig. 2-5), à protubérances nombreuses, irrégulières, remplissant souvent presque toute la cavité de la cellule de son hôte. Il peut arriver que certaines de ces protubérances s'allongent et prennent l'aspect de filaments (pl. I, fig. 6-7).

(*) *Studien über Zygoten* II in *Pringsh. Jahrbüch. f. Wissenschaftl. Bot.*, Bd. XXIV, Heft II, p. 263.

Ce thalle ne paraît jamais se cloisonner, il ne paraît pas non plus traverser les parois transverses des cellules du rhizoïde.

Il est probable que la masse se change entièrement en zoosporange, on voit en effet certaines portions de la cellule s'amincir à leur extrémité et venir s'appliquer contre la paroi cellulaire qu'ils percent (pl. I, fig. 2). C'est sans aucun doute par de pareilles extrémités que doivent s'échapper les zoospores.

J'ai pu observer des thalles vivants, et j'ai même pu suivre le développement d'une de ces protubérances sous le microscope, mais je n'ai pu réussir à conserver la culture assez longtemps pour pouvoir observer la sortie des zoospores.

Ce thalle possède donc un aspect comparable à celui que Zopf a figuré pour le *Lag. entophytum* dans la planche II, figure 14, de son travail sur les *Phycomycètes* (*). Les figures de la planche I qui accompagne cette note représentent cet aspect. Le thalle de la forme que je décris ici, a d'ailleurs assez bien d'analogie avec celui qui vit dans les zygospores des *Spirogyra*.

Les thalles vidés que l'on rencontre dans les rhizoïdes, ont probablement donné naissance à des zoospores qui ont été mises en liberté. Dans cet état, on peut très facilement les retrouver dans les cellules nourricières, grâce à leur contour persistant (pl. I, fig. 8-9). Quand le thalle est encore gorgé de protoplasme, il est en général difficile à apercevoir parce que le protoplasme de l'hôte existe souvent encore, masquant ainsi le parasite.

(*) *Zur Kenntniss der Phycomyceten*, in *Nova Acta d. Ksl. Leop. Carol. Deutsch, Ak. d. Naturforscher*, Bd. XI-VII, n° 4, 1884.

Dans les thalles privés de contenu, on trouve parfois des corpuscules arrondis qui présentent des points brillants. Ce sont peut-être des zoospores qui n'ont pu s'échapper par l'ouverture du zoosporange ; je ne les ai malheureusement observés que dans des échantillons conservés dans la glycérine (pl. I, fig. 1).

Dans cet organisme naissent des organes reproducteurs, de forme tout à fait spéciale. Il ne m'a pas cependant pas été possible de voir le mode de fécondation qui doit donner naissance à ces organes.

Par ces caractères, ce nouveau champignon, paraît venir se placer dans le genre *Lagenidium*.

Les oospores des *Lagenidium*, sont dans toutes les espèces où elles ont été décrites de forme sphérique, à membrane externe tantôt lisse, tantôt hérissée de nombreuses pointes.

Pour le champignon qui nous occupe en ce moment, l'oospore n'est, au contraire, jamais ronde, mais nettement elliptique. Elle peut bien parfois paraître arrondie, mais c'est lorsqu'elle est vue par l'une de ses extrémités. Elle est entourée par une membrane épaisse à contour irrégulier, tout à fait spécial. Cette enveloppe est double comme chez les autres espèces du même genre (pl. I. fig. 10, 11.

Par les caractères généraux de son thalle, cette espèce nouvelle se rapproche du *Lagenidium pygmaeum* Zopf, qui se présente aussi dans sa cellule nourricière, sous la forme d'un sac boursouflé.

Le *Lagenidium* des rhizoïdes de *Mousses* se distingue cependant immédiatement de cette espèce voisine, par la forme de l'oospore, qui dans cette dernière est arrondie à membrane lisse, tandis qu'elles sont elliptiques

dans la nouvelle forme (pl. I, fig. 11). Très variables de grandeur, elles mesurent d'ordinaire de 10 à 14 μ de large sur 20 à 30 μ de long. Elles sont parfois nombreuses dans une cellule du rhizoïde, j'ai pu en compter jusqu'à douze.

Dans les rhizoïdes latéraux, dont le diamètre est assez étroit, on les trouve échelonnés ; c'est dans ces circonstances qu'elles sont les plus étroites et les plus longues (pl. I, fig. 10). Elles peuvent présenter dans ces cas une longueur triple de la largeur. Le contenu de l'oospore est légèrement granuleux et réfringent.

Malgré toutes mes recherches, je ne suis plus parvenu à retrouver cette intéressante forme de champignon, c'est ce qui m'a engagé à publier le peu de données que j'ai pu réunir sur cet organisme. Peut-être d'autres observateurs, seront-ils plus heureux que moi.

Pour rappeler les caractères des organes reproducteurs, je propose de donner à cette espèce le nom de *Lagenidium? ellipticum.*

On pourrait donc résumer ainsi la diagnose de ce *Lagenidium.*

L. ELLIPTICUM *Nob. — Thalle formé par une seule cellule se boursouflant irrégulièrement, présentant des prolongements à aspect filamenteux. A l'extrémité des boursouflures coniques peut se former un col court qui vient s'appliquer contre la paroi de la cellule, aux dépens de laquelle le parasite se nourrit. Zoospores et oogones inconnus. Oospores elliptiques à membrane irrégulière, épaisse, munie d'aspérités obtuses Intérieur de l'oospore assez fortement réfringent et granuleux. Oospore d'environ 10 à 14* μ *de large sur 20 à* μ *30 de long.*

Hab. — Dans les cellules des rhizoïdes des *Mousses*. Jardin botanique de Bruxelles, Avril 1892.

*
* *

Il n'est peut être pas sans intérêt d'essayer de grouper les espèces qui appartiennent à ce genre et d'essayer de faire une clef analytique pour la détermination de ces champignons, d'autant plus que les ouvrages généraux dans lesquels le genre *Lagenidium* a été traité sont devenus incomplets.

Si l'on base les caractères distinctifs sur la forme des oospores on arrive assez facilement à une dichotomie.

Il faut dire ici que le *Lag. enecans* décrit par Zopf (*), et qui est parasite des *Diatomées*, possède, comme j'ai pu l'observer des oospores arrondies à membrane épaisse et lisse. M. Zopf ne paraît pas avoir vu ces organes de reproduction.

Voici le tableau que l'on peut ainsi former.

Genre LAGENIDIUM Schenk.

Oospores elliptiques. *L.? ellipticum* Nob. pl. I.
Oospores arrondies.
  Oospores à parois lisses.
    Thalle constitué par une cellule irrégulièrement renflée; parasite des grains de pollen. . *L. pygmaeum* Zopf Ueb. einige nied. Algenpilze, Halle 1887, pl. I, fig. 21-39, pl. II, fig. 1-12.

(*) *Kenntniss. Phyc.*, p. 154 en note.

Thalle formé par des filaments plus ou moins épais.

Parasite des *Diatomées*. *L. enecans* Zopf Kenntn. Phycom., p. 154, Halle 1884.

Parasite des cellules végétatives de *Spirogyra*. *L. Rabenhoistii* Zopf Kenntn. Phycom., 1884, p. 145, pl. I, fig. 1-28, pl. II, fig. 1-9.

Parasite des zygospores de *Spirogyra*. . . . *L. gracile* Zopf Kenntn. Phycom., 1884, p. 158.

Oospores à paroi munie d'aspérités.

Parasite des zygospores de *Spirogyra*. . . . *L. entophytum* Zopf, Pringsh. Jahrb. f. wiss. Botan. I, XXI. Zopf, Kenntn. Phyc., 1884, pl. II, fig. 10-18, pl. III, fig. 1-5.

Parasite des cellules d'*Oedogo nium* . . . . . *L. Zopfii* De W., Bull. Soc. belge microscopie, t. XVI, p. 139.

De cette façon nous trouvons groupés ensemble les *Lag. pygmaeum*, *Lag. enecans*, *Lag. Rabenhorstii* et *Lag. gracile*. Ces deux premières espèces sont en effet très voisines, le col qui permet aux zoospores de s'échapper est le même; le *Lag. enecans* présente une tendance à transformer son thalle en filament. Il forme ainsi le trait d'union entre les espèces à thalle, formé d'une cellule boursouflée et celles à thalle filamenteux, dont le type est à coup sûr le *Lag. Rabenhorstii*.

Quant au *Lag. Syncitiorum* Klebahn, il ne peut se classer dans ce tableau, puisque l'auteur n'a pu observer les oospores. Il n'est pas impossible que ce ne soit la même espèce que celle que j'ai observée et dénommée *Lag. Zopfii* (*). M. Klebahn a bien vu dans certaines cellules de l'hôte des masses arrondies, à membrane lisse; mais il ne peut assurer qu'il y a un rapport quelconque entre ces corps et le parasite désigné sous le nom de *Lag. Syncitiorum*. La particularité remarquable que possède cet organisme d'empêcher la formation de la cloison est néanmoins très intéressante.

II

Rhizophidium marinum n. sp.

Parmi les quelques *Chytridiacées* intéressantes que j'ai eu l'occasion de trouver, je dois citer un parasite de végétaux marins. J'ai observé cette forme au commencement de 1892, sur des *Diatomées* du genre *Melosira*. Elle s'est développée en grande abondance sur ces Diatomées, qui avaient elles-même envahi les aquariums d'eau de mer de l'Institut botanique.

Elle est constituée par des cellules arrondies, à contenu granuleux; le diamètre, assez variable suivant l'âge, mesure de 7 à 15 μ. Les rhizines me paraissent bien peu nombreuses, et dans bien des cas même il était impossible d'en apercevoir.

Je n'ai pas eu l'occasion d'assister à l'ouverture d'un des sporanges. Une seule cellule de la *Diatomée*

(*) *Bull. Soc. b. microscopie*, t. XVI, p. 139.

supporte souvent un grand nombre de parasites.

Par ses caractères, cette *Chytridiacée* paraît voisine du *Rhizophidium globosum* (Braun) Schröter, qui est assez commun sur les *Diatomées* d'eau douce.

Il ne m'a pas paru sans intérêt d'attirer l'attention des botanistes sur cette espèce à laquelle on pourrait donner le nom de *Rhizophidium marinum* nob.

C'est la première forme de ce genre que l'on trouve signalée sur des végétaux marins; les *Chytridiacées* marines ne sont d'ailleurs pas très nombreuses, et en général peu connues.

III

Sur quelques « Champignons » parasites dans les racines des « Phanérogames ».

Les parasites qui vivent dans les tissus des racines n'ont pas été l'objet d'un bien grand nombre de recherches. Leur étude d'ailleurs n'est guère aisée, on n'observe que rarement le cycle complet du développement d'un des champignons, et en général même on ne trouve que des états non fructifiés et ceux-ci ne permettent aucune détermination.

J'ai eu l'occasion d'observer ainsi un grand nombre de formes appartenant à des groupes divers de champignons, que leur état incomplet n'a pu faire rapporter à des genres connus.

Dans le groupe des *Chytridiacées*, dont le cycle d'évolution est assez simple, nous ne trouvons jusqu'à ce jour que fort peu d'espèces, vivant dans les tissus des racines.

Parmi les auteurs qui ont étudié spécialement ces parasites. Il faut citer Woronin. Dans sa remarquable étude sur le *Plasmadiophora Brassicae,* ce curieux *Myxomycète* qui détermine des renflements sur les racines des choux et modifie la structure cellulaire, il a signalé un *Chytridium Brassicae.* Les auteurs récents ont fait rentrer cette espèce dans le genre *Olpidium* sous le nom de *Olp. Brassicae.*

En 1884, Borzi décrivit sous le nom de *Rhizomyxa* un parasite qui appartient également au groupe des *Chytridiacées.* Ce champignon vit dans les poils et dans les cellules du tissu des racines d'un assez grand nombre de plantes phanérogames.

Fischer a le dernier écrit sur cette espèce dans son travail sur les *Phycomycètes*, qui fait partie de la « Kryptogamen Flora » de Rabenhorst. A l'article *Rhizomyxa* il émet quelques observations déduites des études qu'il a pu faire sur ce champignon. D'après Fischer, le *Rhizomyxa* tel que le comprend Borzi, n'est pas une espèce, mais un ensemble de formes appartenant à des genres différents.

Du fait que dans une même racine, dans une même cellule parfois, on rencontre des productions végétales différentes, il ne faut pas déduire qu'elles sont des stades de développement d'une seule et même espèce. L'on ne connaît pas suffisamment les végétaux de ce groupe pour pouvoir faire de pareils rapprochements. Il vaut mieux dans l'état actuel de nos connaissances décrire les formes que l'on observe et les dénommer, quand elles ne peuvent rentrer dans le cycle d'une espèce connue.

Pour pouvoir indiquer les stades de développement, il faut cultiver l'espèce et la suivre sous le microscope.

Si cela a pu être fait pour certains parasites d'algues ou d'autres champignons ; cela n'a pas encore été fait pour les parasites des tissus d'organismes supérieurs, l'on se heurte ici à plus de difficultés.

Pour les *Chytridiacées*, les deux espèces citées plus haut sont les seules que l'on trouve relevées comme habitant des tissus de racines. Ayant trouvé au commencement de l'année 1892, dans les cellules des rhizoïdes des *Mousses*, un parasite qui présentait une vague ressemblance, avec le *Rhizomyxa* tel qu'il est figuré par Borzi (*), je voulus rechercher le champignon de cet auteur dans les tissus des plantes supérieures, pour voir s'il y avait concordance entre les deux formes.

Tout d'abord je n'ai pas trouvé le *Rhizomyxa*, mais j'ai eu par contre la chance d'observer toute une série d'autres parasites dont quelques-uns constituent des types assez curieux.

Devant interrompre pendant quelque temps mes observations sur ces organismes inférieurs, je passerai en revue successivement, les différents champignons que j'ai rencontrés. Je décrirai les formes qui m'ont paru nouvelles, afin d'attirer l'attention des mycologues sur l'intérêt que peut présenter l'étude des racines au point de vue des *Chytridiacées*.

Les parasites observés appartiennent au groupe des *Chytridiacées* proprement dites et au groupe voisin des *Protomycètes*.

Les racines examinées ont été celles du *Brassica oleracea*, *Brassica napus*, *Brassica* (var. cult.), *Thlaspi arvense*, *Capsella bursa-pastoris*, *Limosella aquatica*, *Graminées* à divers états de développement, toutes ces

(*) Borzi, *Rhizomyxa nuovo Ficomicete*. Messina 1884.

plantes provenant du Jardin botanique; de *Graminées*, croissant dans des pots de fleurs des serres tempérées. Enfin les parties souterraines des *Plantago Psyllium*, *Veronica longifolia* (jeunes plantules) et de *Graminées* croissant dans des pots ou parmi les *Mousses* à l'institut botanique.

Dans l'énumération qui suit, je suivrai l'ordre adopté par Fischer dans le travail dont j'ai parlé plus haut.

CHYTRIDIACÉES

Gen. OLPIDIUM Braun.

Dans la « Kryptogamen Flora von Deutschland » de Rabenhorst (*), Fischer, classe les espèces du genre *Olpidium* suivant leur habitat; les formes qui vivent dans les cellules des phanérogames sont d'après cet auteur au nombre de trois. Ce sont *O. Lemnae* Fisch, *O*, *Brassicae* (Woron.) Fisch., *O. simulans* DBy et Woron.

L'article publié par Schröter sur les *Chytridiacées* dans les « Natürlichen Planzenfamilien » (**) indique une quatrième espèce sous le nom de *O. trifolii* (Pass.) Fisch. Cette espèce vit dans les cellules épidermiques du *Trifolium repens*.

Fischer la range dans le genre *Synchitrium*, c'est sous le nom de *S. trifolii* que cette espèce a été décrite par Passerini (***).

(*) Bd. IV, *Phycomyceten*, p. 28.
(**) Engler et Prantl, *loc. cit.*, livraison 76, p. 68.
(***) Fischer, *loc. cit.*, p. 51.

Olpidium brassicae (Woron.) Fisch.

(Woron. Plasmodiophora Brassicae, Pringsh. Jarhrbuch II, p. 557, pl. XXXI, fig. 12-18.)
Pl. II, fig. 1-6, 7-8, 17-25.

Cette forme a été décrite comme nous l'avons vu plus haut en 1878 par Woronin sous le nom de *Chytridium*, c'est Fischer qui l'a fait passer dans le genre *Olpidium*.

Lorsque l'on examine des racines de *Brassica*, il n'est pas rare d'y trouver ce parasite; il se présente comme l'a décrit Woronin, sous l'aspect de zoosporanges arrondis. Ceux-ci ont un diamètre qui varie de 14 à 20 μ. Ces zoosporanges sont munis d'un col très variable en longueur. Tantôt il traverse les parois de plusieurs cellules et peut acquérir ainsi une longueur quintuple de celle du diamètre du zoosporange. Tantôt il est presque nul. Je n'ai pas observé de cols aussi longs, en général les *O. Brassicae*, que j'ai trouvés étaient localisés dans les cellules épidermiques de la racine, et le col était relativement court. Le col du zoosporange est ordinairement un peu courbé comme cela est figuré dans quelques dessins de Woronin et dans notre pl. II. fig. 2, 5, 6.

On observe aussi dans ces mêmes cellules, des parasites qui se rapportent peut-être à la même espèce, mais ils sont dépourvus de col. L'ouverture du zoosporange se fait par une espèce de papille, qui perce la membrane de la cellule nourricière. On trouve souvent ces *Olpidiums* en grand nombre serrés les uns contre les autres, comme le montre la fig. 7, pl. II. Il n'est pas impos-

sible que cette forme appartienne à une autre espèce. Cette figure se rapporte d'ailleurs à un parasite des racines du *Capsella bursa-pastoris*. Je l'ai également retrouvé dans des cellules du tissu des racines de *Graminées* provenant du Jardin botanique, (pl. II, fig. 8).

Le peu de caractères distinctifs de ces zoosporanges les fait ranger dans le groupe de l'*O. Brassicae*.

Les zoospores que j'ai observées provenaient des *O. Brassicae* typiques, elles concordent avec la description et les figures de Woronin.

Les spores durables ont été également décrites par Woronin. Cet auteur n'a pas cependant pu suivre les transformations par lesquelles passe ce parasite avant d'arriver à ce stade de repos. Il a déduit du fait que le zoosporange et la spore durable se trouvaient côte à côte dans les mêmes cellules, la conclusion que celles-ci devaient dériver de celles là. Ni Woronin, ni les auteurs qui ont observé l'*O. Brassicae* ne nous donnent la grandeur de ces spores durables.

J'ai eu l'occasion d'observer dans les cellules de la racine de jeunes plantes de *Brassica oleracea*, des globules d'aspect identique à celui décrit et figuré par Woronin. Les fig. 18, 20, 21 de la pl. II, représentent assez imparfaitement cet état.

Ces spores durables? sont légèrement jaunâtres à membrane assez épaisse, présentant un double contour; ce dernier est irrégulier bosselé. L'aspect général est vaguement étoilé à pointes obtuses. Elles sont remplies de protoplasme, et possèdent dans leur intérieur un ou plusieurs corps réfringents, dont un est toujours prépondérant. Ces spores ont de 7 à 10 μ de diamètre, elles sont donc plus petites que les zoosporanges.

Si l'on fait des préparations microscopiques des tissus qui contiennent ces parasites, si on les monte dans la glycérine les zoosporanges se retrouvent facilement; ils ne sont pas du tout altérés. Mais on est très étonné de ne plus revoir du moins avec leur forme primitive les spores durables qui se trouvaient dans la préparation. Au commencement de mes recherches, j'ai été assez surpris de ne plus retrouver les spores en question, je trouvais bien dans les celulles de petits amas de protoplasme coagulé à contour très irrégulier, mais ils ne paraissaient avoir aucun rapport avec les spores durables.

Je suivis alors sous le microscope l'action de la glycérine. En partant d'une préparation à l'eau de laquelle j'ajoutai au bord de la lamelle une goutte de glycérine, je vis la spore durable au fur et à mesure que la glycérine diffusait dans le liquide, diminuer de volume. Puis tout le contenu se ratatine; une partie de la membrane épaisse que l'on observe sur la spore fraîche paraît suivre le retrait occasionné par la plasmolyse, tandis que la couche externe prend une forme sphérique. Cette dernière enveloppe très mince, est parfois peu visible, elle paraît même quelquefois absente.

On ne comprend pas bien, si l'on a vraiment affaire à une spore durable, conservatrice de l'espèce, que l'action de la glycérine soit si énergique, alors que sur les sporanges jeunes l'action plasmolysante du même réactif est si peu accusée.

Les fig. 19, 22, 23, 25, nous représentent des spores durables après l'action de la glycérine.

Woronin n'a pas observé la germination de cette spore durable, je n'ai pas pu suivre non plus son déve-

loppement. Woronin n'a donc pas prouvé d'une manière certaine que cette spore durable appartient bien au cycle d'évolution de l'*O. Brassicae*.

Je crois que cet organisme est différent de ce que l'on doit dénommer *O. Brassicae;* de nouvelles recherches sont donc à faire sur ces formes avant de pouvoir décrire le mode de vie de cette dernière espèce.

Si donc les différents *Olpidiums* que nous avons décrits dans ce paragraphe, formaient une espèce, son habitat n'est pas localisé aux choux. Le parasite se rencontrerait dans les cellules des racines d'autres *Crucifères,* dans celles du *Capsella bursa-pastoris* et même dans des racines de *Graminées*.

Olpidium borzii sp. nov.

Pl. III, fig. 7-18.

Sous ce nom, je signalerai une espèce de *Chytridiacée* que j'ai observée dans les racines du *Brassica oleracea*, et du *Capsella bursa-pastoris*.

Dans sa forme générale elle se rapproche de l'*O. Simulans* de De Bary et Woronin; elle en diffère par son habitat.

L'espèce de De Bary et Woronin habite les cellules épidermiques des jeunes feuilles de *Taraxacum*. Notre *O. Borzii* n'est peut-être qu'une forme souterraine de l'espèce créée par les deux auteurs cités plus haut.

Les zoosporanges de l'*O. Borzii* sont assez variables. Ils présentent en général la forme d'un ellipsoïde plus ou moins allongé.

(*) Dédié à M. Borzi, directeur du Jardin botanique de Palerme.

Leur diamètre mesure environ 16 μ; la longueur du zoosporange oscille entre deux et sept fois la largeur.

Le parasite se loge dans les cellules des différents tissus de la racine qu'il a une fois envahie. Il occupe cependant de préférence, les cellules épidermiques et les poils radicaux.

Dans ces derniers l'on observe parfois des séries de deux zoosporanges ou plus disposés à la file.

L'émission des zoospores se fait par un ou plusieurs cols, tantôt droits, tantôt recourbés; courts ou assez longs. Les plus longs que j'ai observés avaient 16 μ environ. Lorsque le col par lequel s'échapperont les zoospores est unique il se trouve en général, disposé vers le centre de la cellule, plus rarement à l'une de ses extrémités. Si le zoosporange possède deux cols ils sont placés chacun à une extrémité de la cellule. Quand le parasite est très allongé, il existe parfois une troisième sortie pour les zoospores, située vers la partie centrale de la cellule.

La fig. 17, pl. III, représente un pareil *Olpidium*; il se trouvait dans une cellule de la racine d'un *Capsella*.

Les zoospores très nombreuses qui naissent dans ces cellules sont elliptiques; elles sont animées d'un mouvement très rapide. Elles présentent en leur centre un globule réfringent, et sont munies d'un seul cil dirigé en avant comme c'est le cas ordinaire chez les *Chytridiacées*. Je n'ai pu les mesurer.

Je n'ai ni observé de spores durables, ni suivi le développement d'une zoospore.

Asterocystis radicis nov. gen., nov. sp.
Pl. III, fig. 1-6, 19.

Ce nouveau nom s'applique à l'état de repos d'un organisme qui appartient fort probablement au groupe des *Chytridiacées*. Je place cet organisme à la suite du genre *Olpidium* parce que, l'état de repos seul a été observé, et se rapproche le plus au point de vue de la forme, des spores durables de ce genre.

Ce parasite est très commun; je l'ai rencontré dans presque toutes les racines que j'ai examinées, il y en avait fort peu exemptes de cet organisme. Parmi celles-là se trouvaient entre autre des racines de *Senecio vulgaris*, qui ne présentaient pas trace de parasites.

Les *Asterocystis* sont des cellules arrondies ou elliptiques, à membranes munies d'aspérités, dues probablement au retrait de certaines portions de cette membrane. L'aspect de la cellule représente aussi vaguement celui d'une étoile. Cette étoile est entourée d'une ligne qui paraît continue. Le centre de la cellule est occupé par un globule globuleux ou ellipsoïdal, assez réfringent.

J'avais d'abord cru voir dans cette cellule, la spore durable de l'*O. Brassicae*, mais en examinant avec soin, je me suis convaincu qu'il n'y a pas la moindre analogie entre ces deux spores durables. Dans celle de l'*Olpidium*, le protoplasme remplit toute la cavité cellulaire comme nous l'avons vu plus haut, il existe un globule brillant à l'intérieur et le contour est irrégulier. Dans notre forme, le globule central occupe une assez grande portion de la cellule mais pas la totalité de la

cavité, il est légèrement granuleux et réfringent. Il est séparé de la membrane et celle-ci présente dans son contour extérieur une ligne continue sans aspérités.

Les fig. 18, 20, 21 de la planche II, et 3 à 6 de la pl. III examinées comparativement, feront d'ailleurs saisir les différences fort nettes qui existent entre ces deux organismes.

Suivant la grandeur de la cellule dans laquelle se trouvent les parasites, et suivant leur nombre dans chaque cellule, la grandeur et la forme des *Asterocystis* variera. Lorsqu'ils sont uniques ou peu nombreux dans une cellule relativement grande, ils seront globuleux. Si la cellule est relativement petite, rectangulaire en coupe, l'un des diamètres de la *Chytridiacée* acquerra une plus grande longueur. Si les parasites sont nombreux dans une même cellule, les *Asterocystis* seront en général globuleux. Une cellule contient parfois dix cystes, elle peut même en contenir davantage.

Dans les formes ellipsoïdales, la longueur du cyste peut dépasser quatre à cinq fois sa largeur. Cette dernière est assez variable, les cystes les plus petits que j'ai observés avaient 18 μ environ, les plus grands 33 μ.

Cette spore durable?, se loge indifféremment dans toutes les cellules de la racine, aussi bien dans l'épiderme et les poils radicaux que dans les tissus sous-jacents. On peut trouver des radicelles encore très jeunes, dont les cellules sont déjà envahies par ces *Asterocystis*.

La fig. 19 pl. III, nous montre une cellule épidermique ayant formé un poil, la cellule possède en son intérieur six parasites, le poil lui-même deux. Cette figure représente une cellule épidermique d'une très

jeune racine de *Graminée* provenant des serres tempérées du Jardin botanique. La figure 1 de la même planche montre trois cellules successives remplies chacune d'*Asterocystis*; ce sont des cellules de la racine d'une plantule de *Plantago psyllium*, provenant de cultures faites à l'Institut botanique.

La glycérine n'a aucune action plasmolysante sur ce parasite; les préparations microscopiques conservées dans ce milieu, sont très comparables à celles que l'on étudie sur le frais. Le contenu cellulaire seul devient un peu plus réfringent.

Je n'ai pas eu l'occasion d'observer la germination de ces cystes, je ne sais donc à quelle forme les rattacher, c'est ce qui m'a engagé à les décrire sous le nom d'*Asterocystis* afin d'attirer l'attention des botanistes sur ces organismes.

J'ai trouvé ces cystes dans les racines des plantes suivantes :

Brassica oleracea, *Brassica* (choux pommé), *Brassica Napus*, *Capsella bursa-pastoris*, *Thlaspiarvense*, *Plantago psyllium*, *Veronica longifolia*, *Limosella aquatica* et de plusieurs *Graminées*.

Pleotrachelus radicis nov. sp.
Pl. III, fig. 20-25.

Le genre *Pleotrachelus* a été créé en 1889 par Zopf, dans son travail « *Zur kenntniss der Phycomyceten* » (*). La forme qui avait amené Zopf à créer ce nouveau genre

(*) In *Nov. Acta Caes. Leop. Carol. Nat. Cur.* Bd. 47, p. 173, pl. XVI, fig. 25-36.

avait été rencontrée par lui dans les gemmes du *Pilobolus cristallinus*. Le zoosporange seul organe que Zopf ait trouvé, occasionne des transformations qui donnent à cet organe du champignon, une forme très différente de celle qu'on lui connaît ordinairement. Ce parasite est constitué par un sporange globuleux de taille variable, muni d'un plus ou moins grand nombre de cols par lesquels s'échappent les zoospores.

En examinant au point de vue de leurs parasites végétaux des racines de *Thlaspi arvense*, j'ai été très étonné d'y rencontrer un parasite qui avait la plus grande ressemblance avec le *Pleotrachelus fulgens* Zopf.

Le parasite que je désigne sous le nom de ***Pl. radicis*** se compose d'une cellule globuleuse ou ovoïde. Cette cellule est munie d'un grand nombre de protubérances, ouvertes à leur extrémité. Elles paraissent analogues aux cols figurés et décrits par Zopf dans le *Pl. fulgens*.

Le nombre des cols de notre parasite paraît être beaucoup plus considérable que celui indiqué par Zopf, même dans les cas où le parasite en est relativement peu fourni.

Par analogie avec la forme de Zopf, j'appellerai cet état, zoosporange, quoique je n'ai jamais pu voir à l'intérieur de la cellule des zoospores ; je n'ai donc pu les voir sortir.

La membrane très épaisse du zoosporange, et les cols épais, eux aussi, sont colorés légèrement en jaune.

Le contenu de cette cellule, observée dans l'eau se présente sous la forme d'une sphérule qui occupe le centre, cette masse conservée dans la glycérine ne varie pas d'aspect, elle est un peu plus réfringente que dans l'eau (pl. III, fig. 20-25).

Le diamètre du *Pl. radicis* est assez variable, les parasites que j'ai observés ont une largeur de 65μ à 80μ.

Certaines racines de ces *Thlaspi* sont littéralement bourrées de ces zoosporanges ; ils occasionnent par leur grandeur des boursouflements de la racine, dont ils écartent les tissus, faisant changer de direction les faisceaux fibro vasculaires.

Je n'ai pas suivi la série des transformations précédant la formation de ce zoosporange, ni celles qui suivent.

On trouve cependant dans ces mêmes racines, certaines cellules globuleuses à contenu granuleux, et à membrane épaisse et lisse. Ces cellules sont peut-être des stades jeunes du parasite que je viens de décrire.

Rhizomyxa hypogaea Borzi.

(Rhizomyxa, nuovo Ficomicete. Messina 1884.)

Pl. II, fig. 9-16.

Comme nous l'avons vu plus haut, c'est à Borzi que nous devons la connaissance de ce genre nouveau. Fischer est le seul qui à ma connaissance ait eu l'occasion de retrouver cette espèce et de l'étudier ; le résultat de ces recherches a été de faire quelques objections au genre et à l'espèce de Borzi (*). Pour Fischer en effet le *Rhizomyxa* est constitué par un ensemble de formes ; ce que Borzi décrit comme stades agames et sexuels de sa *Chytridiacée*, seraient des représentants de Champignons différents appartenant aux groupes *Chytridiacées*. Un coup d'œil jeté sur les planches qui accom-

(*) FISCHER, *loc. cit.*, p. 67.

pagnent le mémoire de *Borzi*, fait voir en effet des dessins qui paraissent devoir se rapporter à des espèces très différentes.

Ainsi la fig. 4 de la pl. I, nous représente un *Olpidium*, et les fig. de la pl. II devraient être rapportées à un *Olpidiopsis*. Les fig. 1-3, et 5-14 de la planche I, seraient donc les seules qui se rapporteraient d'une façon certaine au *Rhizomyxa hypogaea*, espèce d'ailleurs encore fort peu connue.

Comprise ainsi ce Champignon est constitué par une masse protoplasmique paraissant privée de membrane; cette masse remplit en général toute la cavité cellulaire, mais on peut la rencontrer aussi sous forme de masses plus ou moins arrondies.

La totalité de la masse protoplasmique, se change en sporangiosore ou en cystosore. Borzi a observé ces deux sortes d'organes reproducteurs. Il a eu l'occasion de voir la sortie des zoospores, et a pu ainsi étudier la forme de ces dernières. Quant au cystosore, il ne sait ce que les petites cellules qui les composent deviennent dans la suite.

Cette *Chytridiacée* se rapproche ainsi beaucoup de celle que Cornu a fait connaître sous le nom de *Woronina;* les espèces connues de ce genre possèdent un cycle d'évolution très semblable.

J'ai observé ce parasite à l'état de sporangiosore dans les cellules des racines d'un certain nombre de *Graminées;* de jeunes plantules croissant parmi des *Mousses* à l'Institut botanique étaient surtout fortement attaquées par ce parasite.

Je n'ai eu l'occasion d'observer que l'état où la masse protoplasmique ne présente pas encore de modification en son intérieur en vue de former des zoosporanges, et

celui ou ces derniers sont bien délimités. Certains parasites que j'ai pu voir paraissaient se trouver dans un état intermédiaire, mais cet état était plus près du stade définitif que du stade initial (Pl. II, fig. 12).

Les cellules affectées par le parasite se reconnaissent facilement de leurs voisines, leur contenu est plus compact, d'aspect grisâtre; dans les cas observés les vacuoles sont assez nombreuses mais de petite taille.

Les masses protoplasmiques sont de taille variable suivant la grandeur des cellules au détriment desquelles elles vivent. Tantôt le *Rhizomyxa* remplit toute la cellule, tantôt une portion seulement; dans ce dernier cas le protoplasme du reste de la cellule paraît avoir disparu.

A l'état de sporangiosore, on trouve tout naturellement ou des cellules remplies de petits zoosporanges dont doivent s'échapper les zoospores, ou seulement de petits amas de ces mêmes cellules.

Le *Rhizomyxa* occupe indifféremment toutes les cellules des tissus de la racine, qui sont externes au cylindre central. On en rencontre dans l'épiderme comme dans le tissu sous-jacent, je n'en ai cependant pas observé dans les poils radicaux. Les petites cellules qui dérivent de la fragmentation de la masse protoplasmique ont environ 5 μ de diamètre.

Ce parasite a été signalé dans les racines d'un grand nombre de plantes. Borzi indique les espèces suivantes : *Agrostis alba*, *Aira Cupaniana*, *Anagallis arvensis*, *Bartsia Trixago*, *Biscutella lyrata*, *Borrago officinalis*, *Briza maxima*, *Calendula arvensis*, *Campanula dichotoma*, *Capsella Bursa pastoris*, *Cerastium glomeratum*, *Chenopodium urbicum*, *Delphinium longipes*, *Erigeron canadensis*, *Fedia Cornucopiae*, *Lamium amplexicaule*,

Linaria reflexa, Lotus ornithopodioïdes, Medicago tribuloïdes, Poa annua, Polycarpon tetraphyllum, Setaria glauca, Silene colorata, Stellaria, media, Trifolium resupinatum. A cette liste déjà longue Fischer ajoute : *Triglochin palustre, Juncus Gerardi* et *Ranunculus sceleratus* (*).

PROTOMYCÉTACÉES

Protomyces radicicolus Zopf.

Pl. II, fig. 26-28, Pl. III, fig. 26-30.

Le genre *Protomyces* Unger, comprend une assez nombreuse série d'espèces, vivant en parasite au détriment des tissus de la feuille ou de la tige de Phanérogames.

Berlese et De Toni dans le Sylloge fungorum de Saccardo (**) ont relevé dix-neuf espèces. Ces dix-neuf espèces d'après la diagnose du genre seraient toutes foliicoles.

La dix-neuvième habite cependant les racines du *Poa annua*, et en suite de ce genre d'habitat elle a été dénommée *Protomyces rhizobius* par Trail qui l'a découverte.

Une autre espèce radicale a été décrite par Zopf en 1884, elle manque dans le Sylloge, c'est le *Protomyces radicicolus*, qui a été trouvée dans les racines du *Stiftia chrysantha*.

Je ne connais l'espèce de Trail que par sa description dans le Sylloge (***), je n'ai pu me procurer le travail origi-

(*) Fischer, *loc. cit.*, p. 69.
(**) Saccardo, *Sylloge fungorum*, vol, VII, p. 319.
(***) Saccardo, *loc. cit.*, p. 322.

nal dans lequel cette espèce a été signalée pour la première fois. La description du Sylloge est trop courte pour pouvoir arriver à une conclusion quelconque relativement à ces deux espèces, il n'est cependant pas impossible que ces espèces n'en forment qu'une. Trail a signalé en 1891, le même Protomyces à Dee (Old Aberdeen), dans les racines du *Poa annua* (Trans. of the crypt. soc. of Scotland, Jan. 1891).

J'ai eu l'occasion de trouver dans les racines de *Limosella aquatica*, une forme de Champignon entièrement comparable à celle que nous trouvons figurée par Zopf (*). C'est donc sous le nom que Zopf a donné à ce *Protomyces* que je signalerai l'espèce observée.

Ce parasite se présente sous la forme d'un mycélium relativement mince, de 4 à 7 μ environ de diamètre.

Il circule entre les cellules du tissu en écartant les parois cellulaires. Le mycélium est cloisonné et demande quelque attention pour pouvoir être suivi dans les tissus. Il vient de l'extérieur de la racine.

On peut suivre à la surface de la racine, le trajet des filaments du champignon ; ils viennent s'accoler contre les parois cellulaires, tout en se ramifiant, et pénètrent dans l'intérieur de la racine entre deux cellules qu'ils écartent et on les voit alors se ramifier richement (pl. III, fig. 26, 1[a]).

A l'intérieur de la racine, les filaments mycéliens s'anastomosent. Ce n'est en général que dans le parenchyme entourant le cylindre central, que le parasite se développe abondamment. Par ci par là, le mycélium pousse dans les cellules de petits prolongements, par lesquels se fait la nutrition ; ces suçoirs ont été figurés

(*) Zopf, *loc. cit.*

par Zopf (*). On les retrouve également dans d'autres espèces du même groupe (*Melanotaenium endogenum* *D. By* in *Beitr. z. Morphol. und Physiol. d. Pilze*, V, pl. IV, fig. 27, 88).

A l'extrémité ou dans une portion quelconque du filament, qui se renfle, se forment les spores. Si ces dernières apparaissent à l'extrémité, elles sont en général globuleuses, à membrane épaisse et colorée en jaune, le contenu est plus ou moins réfringent. Quand la spore naît d'une façon intercalaire, elle est ellipsoïdale ou ovale, terminée en pointe plus ou moins forte à chaque extrémité. On rencontre souvent aussi des sporanges bosselés et de forme très irrégulière.

Ces sporanges dont les diamètres sont très variables écartent les cellules, des tissus entre lesquels ils ont pris naissance. Ils finissent ainsi par amener la disjonction des cellules qui entourent le cylindre central, et par occasionner la mort de la racine.

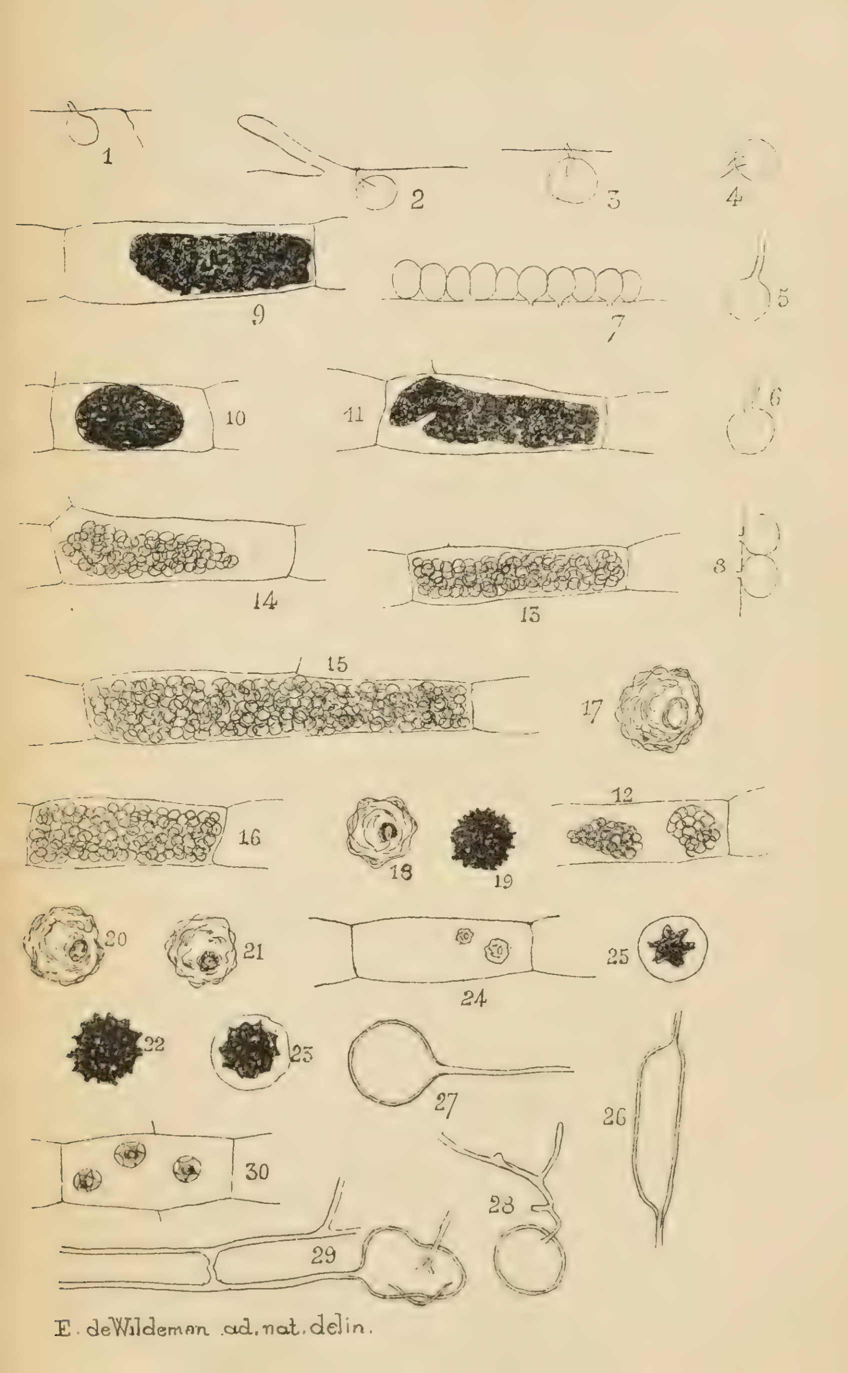
J'ai trouvé des sporanges de 28 μ de diamètre et globuleux, d'autres dont la longueur était triple de la largeur; j'ai pu en observer qui avaient jusqu'à 51 μ de large.

La forme qui a été décrite par Trail, possède des sporanges dont le diamètre varie de 30 à 35 μ. La germination de cette spore, n'a pas été observée par Zopf, Trail ne paraît pas l'avoir vue non plus; je n'ai pas été plus heureux que ces deux auteurs. On ne sait donc pas encore jusqu'à ce jour, si la multiplication de cette espèce se fait comme chez le *Protomyces macrosporus* Unger, si bien étudié par De Bary et Woronin.

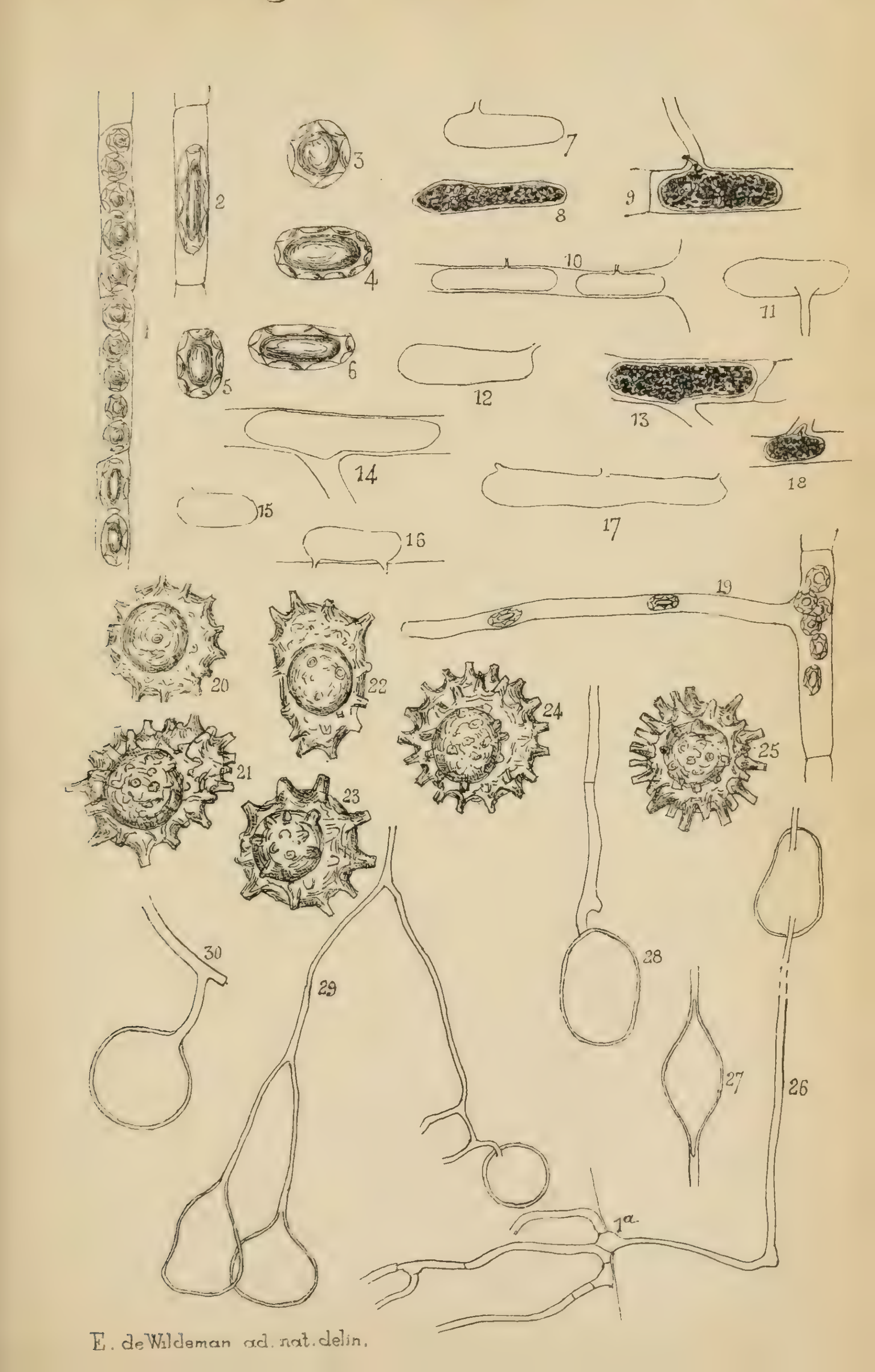
Bruxelles, décembre 1892.

(*) Zopf, *loc. cit.* pl.


1
2
3
4
5
6
7
8.
9
10
11



E. de Wildeman ad. nat. delin.



E. de Wildeman ad. nat. delin.

EXPLICATION DES PLANCHES

PLANCHE I

Lagenidium ellipticum Nab.

Fig. 1. — Thalle vidé, il reste des masses globuleuses qui représentent peut-être des zoospores.
Fig. 2. — Thalle ayant poussé des protubérances vers l'extérieur.
Fig. 3-5. — Différents aspects du thalle.
Fig. 6. — Thalle avec oospores, et avec une portion filamenteuse.
Fig. 7. — Thalle devenant filamenteux.
Fig. 8-9. — Thalles dépourvus de leur contenu.
Fig. 10. — Rhizoïde latéral avec deux oospores plus fortement grossies.
Fig. 11. — Oospore assez fortement grossie.

PLANCHE II

Fig. 1-6. — Différents aspects présentés par l'*Olpidium Brassicae.*
Fig. 1-4. — Parasites des racines du *Chou* pommé, la figure 1 nous montre un zoosporange à col relativement court.
Fig. 7-8. — Aspects sous lesquels se présentent les zoosporanges, globuleux, voisins de l'*O. Brassicae.* (Fig. 7 dans le *Capsella bursa-pastoris*, fig. 8 dans une racine de *Graminée.*)
Fig. 9-11. — Différents aspects de la masse protoplasmique, constituant le *Rhizomyxa hypogaea* Borzi proparte (racines de Graminées.)
Fig. 12. — État intermédiaire entre les stades représentés dans les trois figures précédentes et dans les quatre figures suivantes.
Fig. 13-16. — Zoosporanges? Dans les figures 13, 15, 16, ils remplacent tout le contenu cellulaire.
Fig. 17-25. — Cystes de l'*Olpidium Brassicae?* dans le *Brassica oleracea.*
Fig. 17, 18, 20, 21. — Avant l'action d'un réactif.
Fig. 22, 23, 25. — Après l'action de la glycérine ; dans les figures

23 et 25, les masses protoplasmiques ratatinées sont encore munies d'une enveloppe externe.

Fig. 24. — Une cellule du tissu avec deux spores durables, vue à un grossissement assez faible.

Fig. 26-29. — Spores et mycélium du *Protomyces radicicolus*, dans les racines du *Limosella aquatica*.

Fig. 27-28. — Spores terminant des filaments.

Fig. 26-29. — Spores intercalaires; la figure 29 montre les anastomoses entre les filaments mycéliens.

Fig. 30. — Une cellule de *Brassica napus* avec trois *Asterocystis*.

PLANCHE III

Fig. 1, 6, 19. — Différentes formes d'*Asterocystis radicis* Nob.

Fig. 1. — Trois cellules, de la racine du *Plantago psyllium*, montrant un grand nombre de parasites logés dans chacune d'elles.

Fig. 2. — *Asterocystis* allongé (*Pl. psyllium*).

Fig. 3-6. — Dans les racines du *Chou pommé*.

Fig. 19. — Cellule de l'épiderme avec poil (Graminée), dans laquelle des *Asterocystis* se sont développés jusque dans le poil.

Fig. 7-18. — Différentes formes de l'*Olpidium Borzii* Nob.

Fig. 7-9. — Dans le *Brassica oleracea*, fig. 8, 10, 11, dans le *Thlaspi arvense*, fig. 12-13, dans le *Capsella Bursa-pastoris*.

Fig. 10. — Deux zoosporanges dans un poil radical.

Fig. 16. — Zoosporange à deux cols.

Fig. 17. — Zoosporange à trois cols.

Fig. 20-25. — Formes différentes du *Pleotrachelus radicis* Nob dans les tissus de la racine du *Thlaspi arvense*.

Les figures 20, 23, 25, représentent des zoosporanges globuleux, les figures 21, 22, des zoosporanges ovoïdes.

Fig. 26-30. — Fragments de *Protomyces radicicolus*, parasite dans les cellules radicales du *Limosella aquatica*.

Fig. 26. — Le mycélium du champignon venant de l'extérieur, en *a* son point de pénétration dans la racine.

Fig. 27. — Spore intercalaire, amincie à ses deux extrémités.

Fig. 28-30. — Spores terminales globuleuses, ellipsoïdales et pyriformes.

EN VENTE CHEZ LE MÊME ÉDITEUR.

Dambre. — Traité de médecine légale et de jurisprudence de la médecine, par A. Dambre, docteur en médecine, chirurgie et accouchements; membre de la Société médico-psychologique, de médecine pratique, et d'anatomie pathologique de Paris. 3e édition, revue par un professeur. 1 vol. grand in-8° de 612 pages. 8,00

Delfraysse. — Nouveau guide pratique de médecine populaire positive, basée sur l'action physiologique de médicaments complexes, d'après leur finalité thérapeutique et divisés en spécifiques pour chaque maladie, selon les méthodes des docteurs Belloti et Finella, par le docteur E.-G. Delfraysse de Frayssés. 1 vol. in-16, 214 pages. 3,00
Cartonné. 4,00

Denaeyer. — Les végétaux inférieurs, thallophytes et cryptogames vasculaires. Classification en familles, en genres et en espèces, par A. Denaeyer, pharmacien chimiste, membre de la Société belge de microscopie, membre de la Société royale de botanique de Belgique, officier de l'ordre de la Rose du Brésil, etc. Premier fascicule : Analyse des familles, avec photomicrographies. 2,00
Fascicules 2 et 3 — 399 figures hors texte — pour les souscripteurs. 6,00
Les fascicules 2 et 3 contiennent une monographie complète des Schizomycètes et des Myxomycètes.

Deneubourg. — Traité pratique d'obstétrique ou de la parturition des principales femelles domestiques, comprenant tout ce qui a rapport à la génération et à la mise bas naturelle, les soins à donner à la mère et au nouveau-né, de suite après la naissance, pendant l'allaitement et l'époque du sevrage, par M. Deneubourg. 1 vol. grand in-8° de 583 pages, avec 38 figures dans le texte. 8,00

Francotte. — La diphtérie considérée principalement au point de vue de ses causes, de sa nature et de son traitement, par le docteur X. Francotte, assistant à l'Université de Liège. 2e édition. Bruxelles, 1885. Vol. in-8°, 416 pages, avec pl. lithogr. 8,00

Francotte. — Résumé d'une conférence sur la microphotographie appliquée à l'histologie, l'anatomie comparée et l'embryologie, par P. Francotte. 1887. 2,00

Lahousse. — Recherches histologiques sur la genèse des ganglions et des nerfs spinaux, par le docteur Lahousse, à Anvers. Broch. in-8° de 30 pages et une planche. 2,00

Poskin. — « Les trous » au mauvais air de Nivezé (Spa). Notice sur les sources naturelles d'acide carbonique, par le docteur Ach. Poskin, médecin consultant aux eaux de Spa. Br. in-8°, de 42 pages. 1,00

Meynne. — Topographie médicale de la Belgique. Etudes de géologie, de climatologie, de statistique et d'hygiène publique, par le docteur Meynne, médecin de régiment, etc. 1865. 1 vol. in-8°, 582 pages et cartes. 10,00

ANNALES

DE LA

SOCIÉTÉ BELGE DE MICROSCOPIE

TOME XVII

—

2e FASCICULE

BRUXELLES
A. MANCEAUX, LIBRAIRE-ÉDITEUR
12, rue des Trois-Têtes, 12

—

1893

NOTES

MYCOLOGIQUES

PAR

É. DE WILDEMAN

(2e FASCICULE)

NOTES MYCOLOGIQUES (1)

IV

Tetracladium Marchalianum nov. gen., nov. sp.
Pl. IV, fig. 1-13.

Parmi des Algues récoltées en 1890 au Jardin botanique de Bruxelles, j'avais trouvé un organisme très curieux qui ne pouvait se rapporter qu'au groupe des Champignons. Cet organisme était formé par quatre branches incolores, paucicellulaires, à protoplasme granuleux vacuoleux, formant une tétrade ; à l'aisselle des trois branches supérieures, on trouve des bourgeons en nombre variable (1 à 3). Le peu d'échantillons que j'avais trouvé dans cette récolte ne permettait pas d'arriver à une conclusion quant à la place à assigner à ce végétal inférieur. La même année je revis la même tétrade dans des récoltes d'Algues faites dans les étangs de La Hulpe par M. Marchal, et à Watermael par M. De Wevre. Dans ces deux récoltes à l'aisselle des trois branches on remarquait des bourgeonnements.

Depuis cette époque, j'ai retrouvé annuellement le petit Champignon au Jardin botanique de Bruxelles et toujours dans le même état. Je l'ai également observé

(*) Les paragraphes I à III de ces « Notes » ont été publiés dans le 1er fascicule du t. XVII des Annales de la Société de Microscopie.

cette année dans les eaux du lac du Bois de la Cambre (Mars 1893).

Les croquis que j'avais faits de cet organisme furent soumis à M. le professeur Saccardo ; la première opinion du mycologue italien fut que le petit Champignon était une forme voisine, si pas identique à celle pour laquelle il avait créé le nom générique de *Titaea*, et l'espèce unique *Titaea callispora* Saccardo. Mais ce dernier est parasite sur un autre champignon, et ne se rencontre pas dans l'eau ; en outre la disposition des 4 branches qui composent notre Champignon n'est pas tout à fait pareille à celle de *Titaea* (*). Les 4 branches sont continues dans nos échantillons ; elles ne sont pas comme dans l'espèce de M. Saccardo, renflées vers leur point de réunion, ni terminées à leur extrémité par une soie aussi fine. Les bourgeons qui paraissent exister chez le *Titaea* ne semblent pas, du moins d'après les dessins des « Fungi italici, » naître de l'une des branches de la tétrade, comme cela se voit chez notre espèce.

Je fis observer ces différences à M. Saccardo qui voulut bien me répondre qu'ainsi considéré, il n'y avait point de doutes que mon Champignon, devait constituer un nouveau genre.

Par suite des caractères généraux que je viens d'exposer, je proposerai de donner à ce Champignon le nom générique de *Tetracladium*, nom qui rappelle sa constitution.

J'ai eu l'occasion de trouver assez fréquemment parmi les Algues que j'examinais au microscope, des Champignons assez semblables, formés, eux aussi, par quatre rameaux, disposés en tétrade, comme dans l'espèce que

(*) SACCARDO, *Fungi italici*, pl. I, *Sylloge fungorum*, vol. IV, p. 231.

j'ai décrite plus haut, mais je n'y trouvais point de bourgeons.

Faut-il considérer ces organismes, comme un stade jeune, non encore arrivé à son état complet de développement, ou bien faut-il les considérer comme spécifiquement distinctes? Ce sont des points que je n'ai pu éclaircir, je tiens à les signaler ici, afin d'attirer l'attention des mycologues sur les organismes semblables qu'ils pourraient rencontrer. On trouve parfois de telles tétrades dont les rameaux ont jusque 108 μ de long, et l'on en rencontre d'autres relativement très petites, dont les rameaux mesurent à peine 10 μ de long.

Si l'on examine les travaux parus sur les Algues, on pourrait croire notre espèce assez analogue à l'Algue que Perty a décrite sous le nom de *Polyedrium longispinum*. Cette dernière espèce contiendrait, d'après son auteur et d'après les algologues qui l'ont retrouvée depuis, de la chlorophylle(*); ce caractère suffit donc pour faire rejeter toute tentative de rapprochement entre ces deux formes. Il n'y a pas plus d'analogie entre notre forme et celle décrite par Reinsch sous le nom de *Cerasterias raphidioides,* cet auteur signalant également la présence de chlorophylle (**) dans les cellules.

Chose cependant très remarquable, parmi les formes décrites par Perty et parmi celles publiées par Reinsch, on trouve des organismes à trois branches seulement, et j'ai observé la même chose dans des récoltes d'Algues, pour des organismes incolores. On pourrait se deman-

(*) PERTY, *Kleinste Lebensformen*, t. XVI, fig. 30; *Cfr.*, COOKE *Brit. freshw. Algae,* vol. I, p. 32, vol. II, pl. XIII, fig. 2.

(**) REINSCH, *Die Algenflora des mittleren Theiles Franken*, pl. V, fig. 1*a-d*.

der, soit dit en passant, jusqu'à quel point l'espèce de Perty et celle de Reinsch sont différentes.

Il m'est aussi arrivé de trouver des Champignons de forme et de structure très semblables au *Tetracladium*, mais qui au lieu de posséder quatre branches en possédaient cinq. La même question se pose ici ; faut-il considérer les formes à trois et à cinq branches comme des espèces distinctes ?

Dans une récolte faite à Ruy (Vallée de l'Amblève), j'ai observé un organisme toujours très semblable à ceux que nous venons d'examiner, mais qui s'en distingue par une particularité. Le rameau qui semble servir de support aux trois autres était fortement renflé comme le montre la figure 29 de notre pl. I. Un des trois rameaux supérieurs, très étroits (3 μ environ de diamètre) était ramifié, vers son extrémité (cfr., fig. 29). Des branches ramifiées ont été observées dans d'autres récoltes, comme le montre la figure 18 de la même planche; elle représente un échantillon récolté au Jardin botanique de Bruxelles (Mars 1893).

J'ai essayé la culture de cet organisme, dans l'espoir de me rendre compte de son développement, mais vu sa petitesse, je ne suis pas parvenu à l'isoler. Les cultures essayées dans le milieu où le Champignon végétait, étaient trop rapidement envahies par des bactéries pour que l'on puisse suivre assez longtemps l'organisme, dont la croissance paraissait très lente.

Je ne considérerai comme espèce que celle qui possède des bourgeons à l'aisselle des rameaux, bourgeons au nombre de 1 à 4, le premier naissant généralement au détriment de la base d'une des branche qui se courbe alors en genoux.

Le genre et l'espèce possèderont dès lors les caractères suivants :

Tetracladium gen. nov.

Champignons pluricellulaires, constitués par quatre branches divergentes partant d'un même point. Branches plus ou moins aiguës. Protoplasme incolore, point de chromatophore. A l'aisselle des trois branches supérieures, et à la base des rameaux, naissent des bourgeons.

Tetracladium Marchalianum (*) nov. sp.

Champignons paucicellulaires, constitués par quatre branches divergentes, partant d'un même point. Branches plus ou moins aiguës, mais jamais terminées par une soie ou par un poil. Cloisons peu nombreuses et peu apparentes. Protoplasme incolore vacuoleux. Branches de 18 à 56 μ de long sur 4 μ environ de large. Vers la base de ces rameaux naissent des bourgeons au nombre de 1 à 4; ils sont cloisonnés, à extrémités souvent capitées. Les extrémités paraissent pouvoir se détacher; elles pourraient peut-être servir d'organes de reproduction asexuée.

Reproduction inconnue.

Hab. — Parmi les Algues, les Diatomées et les débris de végétaux supérieurs dans les étangs, les fossés.

Étangs de La Hulpe (É. Marchal 1890); Étang du

(*) Je dédie cette espèce à M. É. Marchal, conservateur au Jardin botanique de Bruxelles, qui m'a fourni de précieux renseignements pour l'étude de ces formes de champignons inférieurs.

Jardin botanique de Bruxelles (1890 à 1893); fossés à Watermael (A. De Wevre 1890); Bois de la Cambre (1893).

*
* *

Dans ces mêmes récoltes, on rencontrait encore une autre production qui doit également être rangée parmi les champignons. J'en donne quelques figures (pl. IV, fig. 23-28), je la signale aux mycologues, n'ayant pu la suivre dans son développement et ignorant complètement à quelle espèce elle pourrait se rapporter. Elle est constituée par trois branches, parfois légèrement ventrues vers leur point de départ et terminées en pointe fine, quelques fois même ondulées. Les figures citées reproduisent des échantillons observés dans les récoltes du Jardin botanique et du bois de la Cambre en 1893.

V

Fusarium elongatum sp. nov.
Pl. V.

Dans mes récoltes d'Algues faites à Schaerbeek et dans celles provenant du Jardin botanique, j'ai trouvé un autre Champignon qui, par sa forme générale, doit se placer dans le genre *Fusarium*, tel que le comprend Saccardo (*). Les conidies que j'ai observées sont courbées, parfois légèrement spiralées, ne présentant qu'un tour de spire très lâche. Elles sont pluriseptées et semblent naître de l'extrémité de filaments mycéliens

(*) *Sylloge Fungorum*, vol. 4, p. 694.

rameux et parfois légèrement colorés en jaune. Ces caractères sont donc très comparables à ceux que possèdent les espèces du genre *Fusarium*, et en particulier le *F. miniatum* que Saccardo a figuré dans la planche 43 de ses « Fungi italici ».

La présence de ce Champignon dans l'eau, lui donne un caractère spécial; en effet, jusqu'à ce jour, une espèce seulement de ce genre a été observée dans ce liquide à l'état de conidie. On pourra m'objecter que ce Champignon a pu se développer à l'air et tomber dans l'eau avec la feuille ou le rameau sur lesquels il s'était développé. Cela est possible, mais ce qui est certain, c'est que les conidies de ce champignon que je considère comme une espèce nouvelle, germent dans l'eau et peuvent y former un mycélium assez considérable. D'ailleurs, les caractères fournis par la conidie elle-même, me semblent suffire pour permettre la création d'une espèce; on en trouve en effet qui ont jusque 400 μ de long. Aucune des nombreuses espèces du genre *Fusarium* ne possède des conidies de cette longueur.

Ces conidies sont, comme je l'ai dit plus haut, pluriseptées; et chacune de leurs cellules peut donner naissance à un filament mycélien. Les figures 6, 7, 13-15 de la planche IV montrent la germination des cellules de la conidie.

Lorsque par une circonstance quelconque, une des cellules conidiennes perd son protoplasme, on voit celui de la cellule voisine faire hernie dans le vide. Deux cellules voisines, d'une cellule vide, peuvent pousser chacune un prolongement, comme le montrent les figures 8 et 12 de notre planche VI. Les conidies de notre espèce peuvent aussi se désarticuler, chaque fragment, uni ou

pluricellulaire, peut, comme auparavant, donner naissance à des filaments mycéliens.

Je propose de dénommer ce *Fusarium*, *F. elongatum*, ce nom rappelant la longueur considérable de ses conidies. D'après ce que nous venons de voir, nous devrons donner à cette espèce nouvelle la diagnose suivante :

Fusarium elongatum nov. spec.

Sporodichium inconnu, conidies paraissant naître à l'extrémité de filaments plus ou moins courts rameux, légèrement colorés en jaune; ces filaments ont environ 3 μ de diamètre. Conidies incolores, arquées falciformes, parfois spiralées, décrivant alors une spire très lâche. Protoplasme vacuoleux. Conidies possédant de cinq à dix cloisons et mesurant de 100 à 400 μ de long sur 3 à 7 μ de large. La plus grande largeur siège vers le milieu de la conidie qui s'amincit vers les deux extrémités.

Hab. — Dans l'eau, parmi les Algues et les débris de végétaux supérieurs.

Dans l'étang du Jardin botanique de Bruxelles et dans un marais à Schaerbeek (environ de Bruxelles) (1893).

VI

Sur le genre LAGENIDIUM Schenk.

Lagenidium Closterii sp. nov.

Pl. VI, fig. 1-5.

Dans le paragraphe I de ces « Notes mycologi-

ques » (*), j'ai publié la description d'une espèce nouvelle, appartenant à ce genre. Dans le courant du mois d'août dernier, j'ai eu la chance de trouver dans les cellules du *Closterium rostratum* récolté dans les hautes fanges à Stoumont (province de Liège), encore une espèce nouvelle du même genre.

Ce nouveau *Lagenidium* possède des caractères intermédiaires entre le *L. Rabenhorstii* Zopf et le *L. Zopfii* De W. Elle s'éloigne du *L. Rabenhorstii*, par la présence d'une membrane rugueuse qui recouvre l'oospore ; elle est donc fort semblable en ce point au *L. entophytum* Zopf. Les oospores de la nouvelle espèce sont mamelonnées, comme dans l'espèce de Zopf, mais je n'en ai point observées dont la membrane était hérissée comme cela est représenté par cet auteur dans certaines figures (**), et comme cela est le cas pour le *L. Zopfii* De W. En outre la nouvelle espèce pour laquelle je proposerai le nom de *L. Closterii*, se distingue des deux espèces citées, par la présence d'un noyau central ; ce caractère la rapproche encore une fois du *L. Rabenhorstii*.

Notre nouvelle espèce devra donc répondre à la description suivante.

Lagenidium Closterii nov. sp.

Mycélium rameux, irrégulier formé de cellules, tantôt cylindriques, tantôt plus ou moins renflées. Ces

(*) *Loc. cit.*, p. 5.
(**) Zopf, *Zur Kenntniss der Phycomyceten, Nov. acta der Ksl. Leop. Carol. d. Ak. der Naturforscher,* Bd. XLVII, n° 4, pl. XIV, fig. 5.

dernières donnent généralement lieu à des zoosporanges. Zoosporange à col étroit, prolongé fort peu en dehors de la cellule, au détriment de laquelle vit le parasite.

Oogone ventru, dérivant en général d'une cellule cylindrique. Cellule anthéridienne poussant un prolongement vers l'oogone. Oospore plus petite que l'oogone et mesurant 12 μ environ de diamètre, muni d'une double membrane, l'extérieure couverte de mamelons irréguliers, communiquant un aspect rugueux à la surface de l'oospore. Intérieur de l'oospore assez fortement réfringent, nucléole central présent.

Hab. — Dans les cellules du *Closterium striolatum*, La Fange à Stoumont (province de Liège, août 1895).

*
* *

M. Zopf, n'ayant jamais publié de dessins de son *Lagenidium enecans*, je donne dans la planche IV, figure 32, le croquis d'une diatomée qui a été attaquée par ce parasite. Tout le contenu cellulaire a été détruit, il ne reste que quatre masses brunes, résidu de la nutrition du champignon.

Je reviendrai plus loin sur quelques observations relatives à cette espèce, à propos du genre *Myzocytium*.

*
* *

La découverte de ce nouveau *Lagenidium* exige naturellement un petit remaniement dans le tableau analytique des espèces de ce genre, que j'ai publié dans le paragraphe I de ces « Notes » (*). Voici de quelle

(*) *Loc. cit.*, p. 9.

manière on peut répartir les espèces de ce genre en se basant en grande partie sur les caractères fournis par les oospores, caractères qui me paraissent être les plus constants.

Genre LAGENIDIUM Schenk.

Oospores elliptiques. *L. ellipticum* De W.

Notes myc. Ann. Soc. b. de microscopie, t. XVII, 1895, pl. I.

Oospores arrondies.

Oospores à parois lisses.

Thalle constitué par une cellule irrégulièrement renflée ; parasite des grains de pollen. *L. pygmaeum* Zopf.

Ueb. einige nied. Algenpilze, Halle, 1887, pl. I, fig. 21-39, pl. II, fig. 1-12.

Thalle formé d'une ou de plusieurs cellules plus ou moins allongées, donnant un aspect filamenteux au Champignon ; parasite d'Algues.

Parasite des *Diatomées*. *L. enecans* Zopf.

Kenntniss Phycom., p. 154. Halle, 1884; De Wildeman, Notes myc., pl. I, fig. 32.

Parasite des cellules de *Spirogyra* . . . *L. Rabenhorstii* Zopf.

Kenntniss Phycom., p. 145, pl. I, fig. 1-28, pl. II, fig. 1-9.

Parasite des zygospores de *Spirogyra* . . . . *L. Gracile* Zopf.
Kenntniss Phycom., 1884, p. 158.

Oospores à parois rugueuses ou munies d'aspérités.

Thalles constitués par une cellule, ramifiée irrégulièrement, parasite des zygospores de *Spirogyra*. . . . *L. entophytum* Zopf.
Pringsh. Jahrb. f. Wissch. Bot. I, XXI. Zopf, Kenntniss Phyc., 1884, pl. II, fig. 10-18, pl. III, fig. 1-5.

Thalles filamenteux pluricellulaires, à cellules allongées, tantôt cylindriques ou plus ou moins renflées.

Oospores à noyau central absent . . . . . . *L. Zopfii* De W.
Bull. Soc. belge de microscopie, t. XVI, p. 139.

Oospores à noyau central présent . . . . . . *L. Closterii* Nob.
Pl. VI, fig. 1-5.

De cette façon notre nouvelle espèce vient se ranger dans le groupe du *L. entophytum* dont il est très voisin.

VII

CHYTRIDIACÉES

CLADOCHYTRIUM HIPPURIDIS, sp. nov.
Pl. VII, fig. 1-5.

Si l'on admet la nomenclature proposée par Fischer,

dans la « Kryptogamen Flora Deutschland » (*), le genre *Physoderma* n'existe pas. Les espèces qui le composent sont des *Cladochytriums*, dont l'état de spore durable seul est bien connu.

M. Fischer admet cependant un sous genre *Physoderma*, Schröter, qui a travaillé les Chytridiacées dans les « Naturlichen Pflanzenfamilien » de Engler et Prantl (**) sépare les *Cladochytrium* et les *Physoderma*. Pour la facilité la méthode de Schröter paraît avoir le dessus, mais la manière dont Fischer envisage ces deux genres, me semble la plus scientifique ; il ne paraît pas y avoir, en effet, de différences suffisantes pour séparer les *Physoderma* et les *Cladochytriun* en deux genres. Ce sera donc sous le dernier nom que je signalerai ici une espèce nouvelle ; c'est dans le sous genre, *Physoderma* qu'elle viendra s'intercaler, car il ne m'a pas été possible d'observer de zoospores, et dans les cellules des tissus de l'*Hippuris* où existent des spores durables complètement développées, on ne retrouve plus guère de filaments mycéliens.

Notre espèce a été observée dans les cellules du parenchyme de la tige de l'*Hippuris vulgaris*, provenant d'un étang, à St-Job où il avait été récolté par M. L. Errera. Une coupe transversale de la tige infestée par le parasite montre que le Champignon occupe un certain nombre des cellules de la périphérie et s'enfonce vers l'intérieur de la tige, où il est moins développé. Il est constitué comme tous les *Cladochytrium* par des filaments mycéliens très ténus ; ceux-ci présentent sur leur trajet des

(*) *Rabenhorst's Kryptogamenflora von Deutschland, Oesterreich und der Schweiz*. Bd IV, p. 131.
(**) *Die natürliche Pflanzenfamilien*, Lief. 76, p. 89.

renflements de protoplasme granuleux (pl. VII, fig. 1). Les spores durables sont ovoïdes ou ellipsoïdales ; elles se présentent sous la forme arrondie (coupe optique) quand elles sont vues par une de leurs extrémités. Elles possèdent une portion centrale hyaline et souvent arrondie (coupe optique), entourée d'une portion où le protoplasme est plus condensé et assez fortement granuleux (pl. VII, fig. 2 et 3). Ces spores durables mesurent environ 35 μ de long sur 25 μ de large.

Je n'ai pas retrouvé cette espèce dans d'autres matériaux ; son état, très incomplet, ne permet pas de la comparer aux autres espèces du sous genre *Physoderma*, souvent fort mal connues également ; c'est ce qui m'a engagé à la publier sous un nouveau nom pour attirer sur elle l'attention des botanistes qui auraient l'occasion de la retrouver.

La diagnose de la nouvelle espèce que je désignerai sous le nom de *C. Hippuridis*, pourrait se formuler comme suit :

Cladochytrium Hippuridis Sp. nov.

Mycélium très ténu se ramifiant abondamment et muni de renflements constitués de protoplasme granuleux dense. Spores durables plus ou moins nombreuses dans chaque cellule de l'hôte (généralement de 2 à 6), ovoïdes ou ellipsoïdales, de 35 μ environ de long sur 25 μ environ de large. Portion centrale hyaline et réfringente, entourée d'une bordure de protoplasme granuleux et plus dense. Membrane externe lisse plus ou moins colorée en brun.

Hab. — Dans la tige de l'*Hippuris vulgaris* L., étang à St-Job. (Rec. M. L. Errera).

Olpidium Algarum Sorok.

(Aperçu systématique des Chytridiacées, p. 28, fig. 32 et 32 *bis*).
Pl. VII, fig. 4.

Sous ce nom M. Sorokine a décrit dans son aperçu systématique des Chytridiacées (*) une espèce qui n'est pas admise par M. Fischer (**); elle rentre en même temps que les deux variétés créées par M. Sorokine (var. *longirostre*, var. *brevirostre*) dans l'*Olpidium entophytrum* Br.

Les deux variétés que nous venons de citer ne nous paraissent en effet pas devoir être considérées comme distinctes; leurs caractères sont basés uniquement sur la plus ou moins grande longueur du col des zoosporanges, caractère qui doit être influencé tout naturellement par la grandeur de l'hôte et par l'endroit d'où part le col.

Pour ne pas relèguer au rang de synonyme une espèce dont le cycle d'évolution est encore peu connu, et pourrait être autonome, je conserverai le nom donné par Sorokine. Ainsi considérée l'*O. algarum* vient en tous cas se placer dans le voisinage de l'*O. entophytum* Br. J'ai trouvé cette espèce dans les cellules du *Desmidium Swartzii*, dans des récoltes, faites en juillet 1893, à

(*) Aperçu systématique des Chytridiacées, récoltées en Russie et dans l'Asie centrale, in *Archives Botaniques du Nord de la France*, t. II.
(**) Fischer, *loc. cit.*, p. 25.

Genck (campine limbourgeoise). La figure 4 de notre pl. VII, montrent un fragment de l'Algue contenant quelques zoosporanges. Comme on peut le voir, ils sont très comparables dans leur forme à ceux que Sorokine a figuré dans le travail, cité plus haut.

Par la comparaison des figures de ce travail et de celles que nous joignons à ces notes, on trouvera que notre forme est intermédiaire entre les variétés *longirostre* et *brevirostre* de Sorokine.

Olpidium Saccatum Sorok.
(Sorokine *loc. cit.*, p. 28, fig. 33 *a. d*).
Pl. VI, fig. 17-25.

Sous ce nom, M. Sorokine décrit, dans le travail déjà cité, une Chytridiacée, qu'il a observée dans un certain nombre de Desmidiées dans les environs de Tachkend. Cette Chytridiacée est constituée par une cellule en forme de sac, étranglée vers le milieu. Elle possède un col très court, ne se prolongeant pas au dehors de la cellule nourricière, l'ouverture de zoosporange s'arrête au niveau de la membrane de la Desmidiée. D'après M. Fischer, cette espèce serait très voisine de l'*Olpidium endogenum* Br. (*). L'étranglement observé vers le milieu du zoosporange serait dû à la forme de l'Algue dans laquelle l'*Olpidium* végète (*Arthrodesmus* d'après Sorokine). Il est indiscutable que l'étranglement provient de la structure de l'hôte; on peut d'ailleurs observer dans les cellules des diverses Desmidiées attaquées par ce parasite, des zoosporanges qui ne sont pas étranglés vers le milieu.

(*) *Loc. cit.*, p. 24.

Je ne puis cependant pas admettre la manière de voir de M. Fischer. L'*Olp. saccatum* Sorok. me paraît être une espèce autonome différente de l'*Olp. endogenum* Br. Elle ne possède en effet pas le renflement globulaire qui siège dans le col avant la sortie de l'hôte. Autre caractère qui me semble avoir son importance, c'est que le col ne se prolonge pas à l'extérieur de la cellule nourricière comme cela se présente chez l'*Olp. endogenum* Br.

J'ai pu étudier cette espèce sur de nombreux exemplaires, un grand nombre de *Cosmarium*, récoltés à Genck (Campine limbourgeoise) en Juillet 1893, étaient attaqués par ce parasite.

Les dessins (fig. 17-23) de notre pl. VI, montrent que notre forme est en tout comparable à celle figurée par M. Sorokine. La figure représente un *Olpidium* qui s'est développé dans l'un des hémisomates d'un *Cosmarium* et qui a conservé une forme ellipsoïdale, sans étranglement. La figure qui montre un stade pathologique de la division d'un *Cosmarium*, nous présente au contraire, dans la cavité cellulaire, une cellule d'*Olpidium* à deux étranglements au lieu d'un. Ces deux cas prouvent bien la relation de forme qui existe entre l'hôte et le parasite.

Olpidium immersum Sorok.

(Sorokine, *loc. cit.* p. 29, fig. 34).

Pl. VII, fig. 12-15, 17.

Dans le même « Aperçu systématique des Chytridiacées récoltées en Russie et en Asie » M. Sorokine a décrit cette espèce, qu'il avait rencontrée à Tachkend et

à Bourdalyk (Fort de Boukhara). J'ai retrouvé cette même espèce logée dans la cavité cellulaire de *Cosmarium* et de *Staurastrum*, provenant de récoltes faites dans les environ de Huy (Juillet 1893). M. Fischer n'admet également pas cette espèce (*); elle est pour lui de même que l'espèce précédente, très voisine, si pas identique, à l'*Olp. endogenum* Br. L'étranglement que l'on observe dans le zoosporange de cette espèce, provient aussi de la forme de la cellule nourricière, cela est indiscutable; je n'ai cependant pas observé parmi les représentants de cette espèce qui me sont passés sous les yeux, de zoosporanges ne présentant pas d'étranglements, mais la forme si spéciale de ce même zoosporange, me fait considérer cette Chytridiacée comme espèce spéciale, bien distincte de l'*Olp. endogenum* Br.

On pourrait d'ailleurs demander jusqu'à un certain point si l'*Olp. endogenum* Br. n'est pas à rapprocher des genre *Myzocytium*. Les dessins et les descriptions de Braun, ne sont pas suffisants; si les cellules que ce dernier auteur décrit comme séparées, étaient soudées, ce que le dessin de M. Sorokine ne peut faire voir, l'*Olpidium* deviendrait un *Myzocytium* typique.

*
* *

L'*Olp. immersum* Sorok et l'*Olp. endogenum* Br. constituent des formes de passage vers le genre *Myzocytium* comme le fait fort bien remarquer M. Fischer. Tous les auteurs qui ont figuré et décrit des espèces de ce dernier genre, n'ont pas signalé de renflements dans la portion du col qui se trouve incluse dans la cellule

(*) *Loc. cit.*, p. 25.

nourricière. Nous allons voir que certaines Chytridiacées, qu'il faut rapporter au genre *Myzocytium*, possèdent un pareil renflement du col. C'est ce qui me faisait dire plus haut que l'*Olp. endogenum,* dont les cellules sont parfois réunies en assez grand nombre dans un seul hôte, pourrait bien constituer une forme de *Myzocytium*.

Myzocytium proliferum Schenk.
(Zopf. Nov. Acta Ak. Leop. Coral. XLVII, t. XIV, fig. 6-44).
Pl. VI, fig. 11-12.

Cette espèce nouvelle pour la flore mycologique de Belgique, a été trouvée en 1892 par M. Ém. Marchal dans des cellule de *Spirogyra*. Les récoltes provenaient des étangs d'Auderghem. Les préparations que M. Marchal a bien voulu me communiquer montrent des parasites en tout semblables à ceux que nous trouvons figurés par M. Zopf (loc. cit.). Les fig. 11 et 12 de notre pl. VI, reproduisent les dessins que nous avons faits d'après les préparations de M. Marchal, dessins comparables à ceux de M. Zopf et à celui reproduit par M. Fischer (*).

Myzocytium megastomum, nov. sp.
Pl. VI, fig. 6-10, Pl. VII, fig. 19-20.

Durant mes excursions du mois d'Août de cette année, j'ai trouvé dans les marais des Hautes Fanges

(*) *Loc. cit.*, p. 73; consulter pour la synonymie et les autres figures, le même travail, p. 74.

(Ardennes) une Chytridiacée qui par des caractères généraux doit se rapporter au genre *Myzocytium*. Ce parasite se présente sous deux formes un peu différentes ; elle ne sont probablement que des états dus à la structure de la cellule de l'Algue dans laquelle notre Champignon végète. La première des deux formes que j'ai trouvée, remplissait les cellules de *Spirotaenia*, récoltés à Ruy (Vallée du Roannay, aff. de l'Amblève). Elle était constituée par des cellules ovoïdales ou ellipsoïdales, réunies en chaîne. Toutes les cellules observées dans cette récolte se trouvaient à l'état de zoosporanges. Le col qui sert à l'évacuation des zoospores, se renfle sous l'enveloppe externe de l'Algue, avant sa sortie; mais comme la distance qui sépare le parasite de la membrane de la cellule nourricière est très petite, le renflement globulaire qui prend naissance est très voisin du zoosporange comme le montrent les fig. 30 et 31 de notre pl. IV. Si l'on considère chacune des cellules isolément et qu'on les compare aux dessins de l'*Olp. endogenum* Br. (Cfr. Sorok. p. 30, fig. 35), on trouve qu'il y a la plus grande analogie entre les deux formes. Chez les échantillons que nous avons observés, il n'y a point de doute, il existe une soudure entre les différentes cellules, qui forment une véritable chaîne. Dans les descriptions et les dessins de *Myzocytium* publiés par Zopf, nous ne trouvons pas trace de renflement dans le col zoosporangial, ce col est cylindrique étroit et son diamètre reste à peu près constant dans toute sa longueur.

Dans une autre récolte algologique, faite dans le Ru de Chefna sur La Fange (territoire de la commune de La Reid, prov. de Liége), j'ai observé des *Closterium* infestés par le même parasite ; on retrouve le même ren-

flement globulaire situé près du zoosporange et contre la membrane externe du *Closterium*. La fig. 8 de notre pl. VI, montre l'aspect sous lequel se présentait une cellule de ces *Closterium;* comme on le voit la figure que nous reproduisons sur cette planche a beaucoup d'analogies avec celle publiée par M. Sorokine (*loc. cit.* p. 30, fig. 35).

Dans une autre station encore (Marais à Préfayhay, près de Spa), j'ai eu l'occasion d'observer dans les cellules du *Closterium attenuatum*, un parasite un peu différent de celui dont je viens de parler, mais qui doit cependant se rapporter à la même espèce. Par la forme du col, ces échantillons se rapprochaient du *Lagenidium entophytum* Zopf, comme le montrent les fig. 7, 9, 10 de notre pl. VI (Cfr. Zopf *loc. cit.* pl. XIII fig. 10). Ce col est irrégulier plus ou moins allongé, onduleux et toujours renflé assez fortement sous la membrane externe de la cellule nourricière. Il diffère donc un peu de celui que nous venons de décrire dans les deux formes citées plus haut. La fig. 10, pl. VI par exemple nous montre deux cols extrêmement allongés et irréguliers. Dans les échantillons provenant de cette récolte, j'ai pu remarquer aussi, que la portion extérieure du col par laquelle s'échapperont les zoospores est retrécie, et parfois d'une très grande longueur. J'ai mesuré de ces prolongements tubulaires qui possédaient jusque 150 μ de long (fig. 7, pl. VI); dans l'espèce de Zopf, le col du zoosporange est au contraire relativement fort peu développé à l'extérieur de l'hôte.

D'après les caractères que nous venons d'examiner, je crois que l'on peut élever ces formes au rang d'espèce; je proposerai le nom de *Myzocytium megasto-*

mum, rappelant le caractère du col zoosporangial.

Quant aux oospores, elles se forment comme dans le type, par la fusion du contenu de deux cellules contiguës ; leur forme définitive ne m'a pas semblé différer grandement de celle que possèdent les oospores du *M. proliferum* Zopf.

Notre espèce nouvelle devra donc répondre à la diagnose suivante.

MYZOCYTIUM MEGASTOMUM nov. sp.

Thalle formé de cellules plus ou moins nombreuses, soudées entre elles et formant une chaîne à l'intérieur des cellules de l'hôte. Cellules du thalle se transformant en zoosporanges, en conjuguant deux à deux pour former des oospores. Zoosporange à col renflé à l'intérieur et contre la paroi de l'hôte; renflement tantôt globulaire (fig. 6, pl. VI), *tantôt irrégulièrement lagéniforme* (fig. 9 et 10, pl. VI). *Col extérieur parfois très long, mesurant jusque 150 μ. Anthéridies et oogones mélangés souvent aux zoosporanges, et disposés côte à côte. Oospores à membrane épaisse, double et lisse.*

Hab. — Dans certaines Desmidiées (*Spirotaenia*, *Closterium*), à Ruy, Ru de Chefna et à Préfayhay (province de Liège, août 1895).

*
* *

Les espèces comprises dans le genre *Myzocytrium* sont dès lors les suivantes.

Myzocytium proliferum Zopf.

M. vermicolum (Zopf), Fischer.

M. megastomum De W.

M. lineare Cornu.

Je ne sais si c'est avec raison, que M. Fischer élève le *M. proliferum* var. *vermicolum* Zopf au rang d'espèce. L'habitat dans des hôtes différents peut, il est vrai, servir dans certains cas à différencier des espèces, mais il me semble que dans le cas qui nous occupe, les conditions de vie des deux espèces ainsi formées sont à peu près identiques, les caractères morphologiques sont d'ailleurs tout à fait semblables. C'est au *Myz. vermicolum* (Zopf) Fischer, que ce dernier rapporte le *Bicricium lethale* Sorok (*loc. cit.*, p. 35, fig. 45).

Dans son travail sur les Saprolégniées (*), M. Cornu signale trois espèces appartenant à ce genre, ce sont : *Myz. globosum* (Pringsh), qui devient *Myz. proliferum* Zopf, *Myz. entophytum* (Pringsh.) Cornu et le *Myz. lineare* Cornu. Le *Myz. entophytum* n'est pas un *Myzocytium*. Ce champignon doit être classé dans le genre *Lagenidium*.

Quant au *Myz. lineare*, la description qu'en donne l'auteur est bien insuffisante pour que l'on puisse se faire une idée de ce qu'est le champignon. Lorsque M. Reinsch a fait paraître son travail sur quelques Saprolégniées, parasites d'Algues (**), M. Cornu a publié dans une note qu'il a présentée à la Société de botanique de France (***), quelques observations sur les espèces

(*) *Monographie des Saprolégniées*, in *Annales des sc. nat.*, 5e série, t. XIX (Bot.), p. 21.

(**) *Beobachtungen über einige neue Saprolegnieae, über die Parasiten in Desmidienzellen und über die Stachelkugeln in Achlyaschlauchen*, in *Pringsh. Jahrb.*, II, p. 283-308.

(***) *Remarques sur quelques Saprolégniées* in *Bull. Soc. bot. de France*, 1887, p. 226.

nouvelles introduites dans la science par M. Reinsch. Il rapporte un certain nombre des espèces que M. Reinsch avait figurées sans dénominations à des formes déjà connues. C'est ainsi que les figures 6, 13, 14 de la planche XVII, du travail de ce dernier deviennent pour M. Cornu, des représentations de son *Myz. lineare*. Si on examine ces figures, on trouve que les caractères du thalle ne coïncident pas du tout avec ceux de la description générique. D'après le peu de données que l'on possède, on serait tenté de faire représenter à ces dessins une forme de *Lagenidium* (*L. enecans* Zopf par exemple; comparer les dessins fig. 13 et 14, pl. XVII, de Reinsch avec notre fig. 32, pl. IV). Quant à la figure 6, du travail de M. Reinsch que M. Cornu rapporte également à la même espèce, il y a de grandes réserves à faire.

Le *Myz. lineare* me paraît constituer une espèce peu connue et son intercalation dans le genre *Myzocytium* est très douteuse.

On pourrait former des espèces de ce genre un tableau analytique en se basant sur les caractères suivants.

MYZOCYTIUM Schenk, 1858.

Zoosporanges à cols tubulaires non renflés à l'intérieur de l'hôte et généralement courts, et peu proéminents en dehors de la cellule nourricière.

Parasite de cellules végétales (Algues) . . *Myz. proliferum* Schenk.

Verh. d. phys. med. Ges. Würzb., IX, p. 20; Zopf, Kenntniss Phycom., t. XIV, fig. 6-34.

Parasite de cellules animales
(Anguillules) . . . . . *Myz. vermicolum* (Zopf), Fischer.
Zopf, Kenntn. Phycomyc., t. XIV, fig. 35-37; Fischer, loc. cit., p. 75.

Zoosporanges à cols renflés à l'intérieur de la cellule nourricière, irrégulièrement lagéniformes ou sphériques. Cols parfois fortement proéminents à l'extérieur de la cellule de l'hôte.

Parasite dans les cellules d'Algues (Desmidiées) . . . *Myz. megastomum* De W.
Pl. VI, fig. 6-10; pl. VII, fig. 19-20.

Sp. dubia.

Myz. lineare Cornu Monog. Saprolegniées, Ann. sc. nat., 5e série, t. XIX, Bot., p. 21.

Chytridium decipiens Br.

(Ueber Chytridium, *Abh. Berl. Ac.*, 1855, p. 54, t. V, fig. 1-4).
Pl. VII, fig. 5-11.

Sous ce nom Braun décrivait en 1855 dans les « Abhandlungen » de l'Académie des Sciences de Berlin, une espèce qu'il avait observée dans les oogones des *OEdogonium*, se développant au détriment de l'oospore. Cette intéres-

sante Chytridiacée n'a pas été retrouvée fort souvent depuis. Elle semble végéter uniquement sur les espèces du genre *OEdogonium* et sur celles du genre *Bulbochaete* dans l'oogone desquels on a signalé le même parasite. M. Fischer dans sa flore d'Allemagne, range cette espèce dans le genre *Rhizophidium* (*), quoique l'on n'ait jamais observé de rhizoïdes qui sont, d'après cet auteur, un des caractères essentiels des espèces de son genre nouveau. Je préfère conserver à l'espèce le nom que lui a donné Braun, car il me semble fort probable que des rhizoïdes n'existent pas, du moins je n'ai pu les déceler. Dans son travail sur les Chytridiacées de l'Asie centrale, M. Sorokine a figuré la même espèce, en lui conservant le nom créé par Braun (**).

J'ai rencontré ce *Chytridium* assez abondamment dans les oogones ouverts d'*OEdogonium* provenant de mes récoltes algologiques de Genck (Campine limbourgeoise).

Ce parasite se présente sous la forme de cellules ovoïdales, munies d'un col court, qui vient s'ouvrir en général au niveau de l'ouverture de l'oogone ; c'est par ce col que se fait l'évacuation des zoospores.

Les parasites sont tantôt uniques tantôt au nombre de deux dans un organe. Le contenu de l'oogone est détruit, refoulé sur le côté et on ne retrouve de l'oospore qu'une masse informe colorée en brun noirâtre. Les spores durables que j'ai eu l'occasion d'observer, sont ovoïdales, à membrane épaisse, lisse et parfois au nombre de deux dans un oogone, comme le montre la figure 9 de notre planche VII.

La grandeur des zoosporanges, ainsi que celle des

(*) FISCHER, *loc. cit.*, p. 109.
(**) SOROKINE, *loc. cit.*, p. 24, fig. 26.

spores durables est très variable; elle dépend en premier lieu de la grandeur de l'oogone dans lequel le développement du parasite s'est effectué, et en second lieu du nombre de parasites que contient l'oogone.

Le *Chytridium decipiens* est fort probablement assez répandu quoique on ne l'ait signalé en Europe qu'à deux reprises. Sa découverte en Asie, par Sorokine, et sa présence en Amérique centrale (Costa Rica) d'où je l'ai vu dans les récoltes botaniques de M. H. Pittier, directeur du Muséum à Costa Rica, fait supposer que cette espèce est ubiquiste.

Rhizophidium Sphaerocarpum (Zopf) Fisch.
Rhizidium Sphaerocarpum Zopf.
(Zopf. Kenntn. Phys., t. XIX, fig. 16-27).
Pl. VI, fig. 13; pl. VII, fig. 18.

J'ai signalé en 1890, dans les Annales de la Société belge de Microscopie (*) sous le nom de *Rhizidium Sphaerocarpum* Zopf, une espèce, récoltée à Peuthy, par M. Marchal. Ce sera sous le même nom, modifié par M. Fischer, que je signalerai une forme, vivant sur les cellules de *Mougeotia* et de *Spirogyra*, que j'ai observée dans mes récoltes d'Ardennes.

Cette Chytridiacée est des plus simples dans sa structure, elle se compose d'une cellule (zoosporange) arrondie qui, peu avant sa déhiscence présente un manchon à sa partie supérieure.

Dans les conditions où j'ai observé cette espèce dans

(*) *Chytridiacées de Belgique* in *Ann. Soc. belge de microscopie*, t. XIV, p. 13.

les Ardennes, je ne pouvais rien ajouter, quant à son point d'attache. Je signale surtout ce *Rhizophidium* pour une particularité que présentaient toutes les Algues qui étaient attaquées par de pareils organismes. Comme le montrent les figures 13 à 15 de notre planche VI, à chaque place du filament où s'est développé un Champignon, il s'est également formé une courbure dans la cellule de l'Algue; courbure dont le Champignon occupe la concavité. Ce changement dans la direction du filament, qui ne peut être rapporté à d'autres causes qu'à celle de la présence du parasite, est parfois si accentuée que l'Algue est entièrement courbée en U comme le représente notre fig. 16, pl. VI. Les figures 13 et 14 sont tout aussi curieuses à cet égard; dans la première, deux zoosporanges se sont développés sur les deux côtés opposés d'un filament et à une certaine distance l'un de l'autre; ils ont ainsi provoqué des zig-zag dans la direction du filament, lui donnant un aspect très semblable à celui des *Gonatonema* (*).

Bien d'autres formes ont encore été observées, mais leur état souvent très incomplet, ne permettait pas de les rapprocher avec certitude d'espèces connues et m'empêche de les décrire ici.

Parmi les espèces bien définies, que j'ai eu l'occasion d'observer, je citerai :

Ancylistes Closterii Pfitzer. — Dans divers *Closterium*, à Genck, à Ruy et à Desniez.

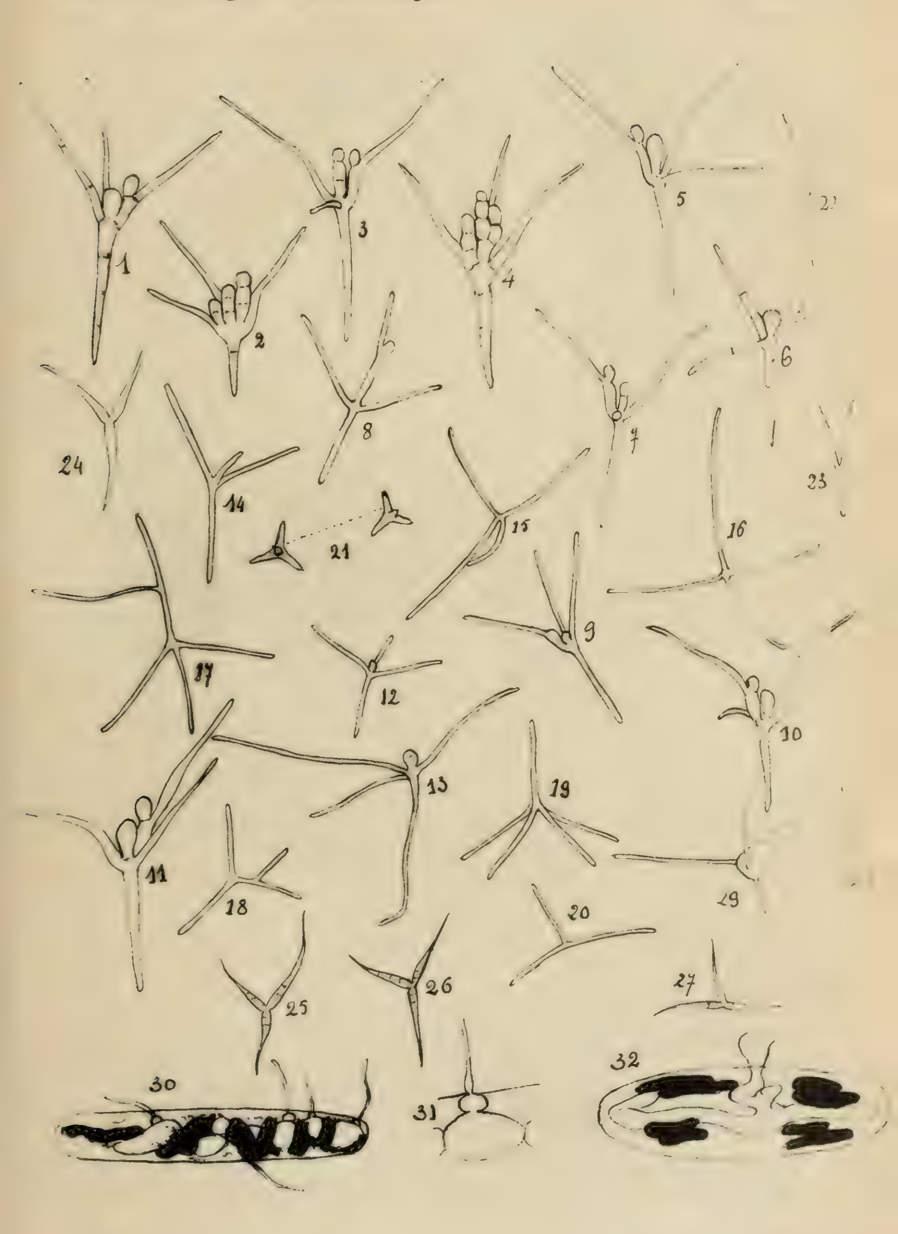
(*) *Cfr. Cooke Brit. Freshw. Algae*, vol. I, p. 108, vol. II, pl. XLIV, fig. 3.

Olpidiopsis Schenkiana Zopf. — Dans des *Spirogyra* à Desniez, au camp de Casteau et à Auderghem (É. Marchal).

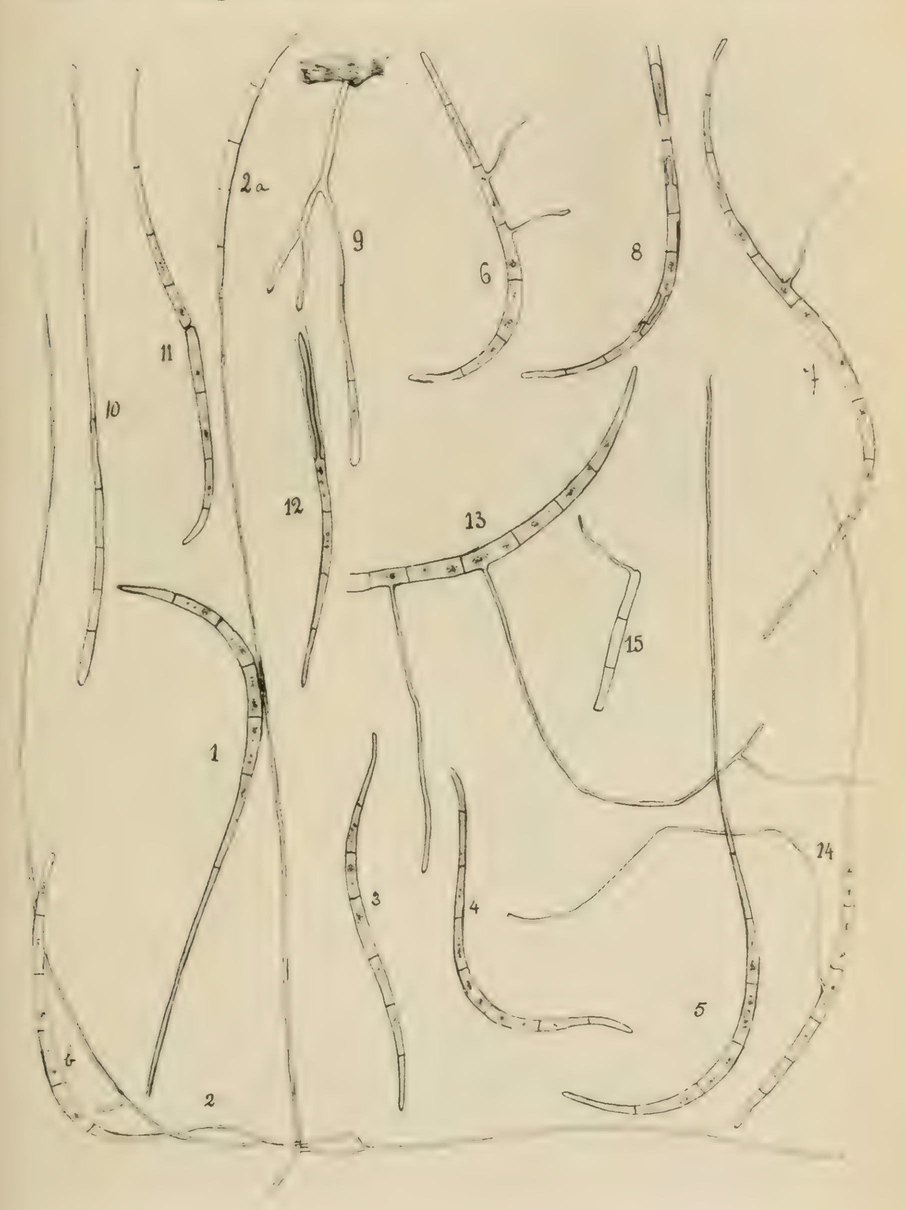
Septocarpus corynephorus Zopf. — Sur diverses Diatomées à Préfayhay.

Ectrogella Bacillariaceum Zopf. — Winanplanche.

Bruxelles, octobre 1893.



E. de Wildeman ad. nat. delin. Bellotti, phot.

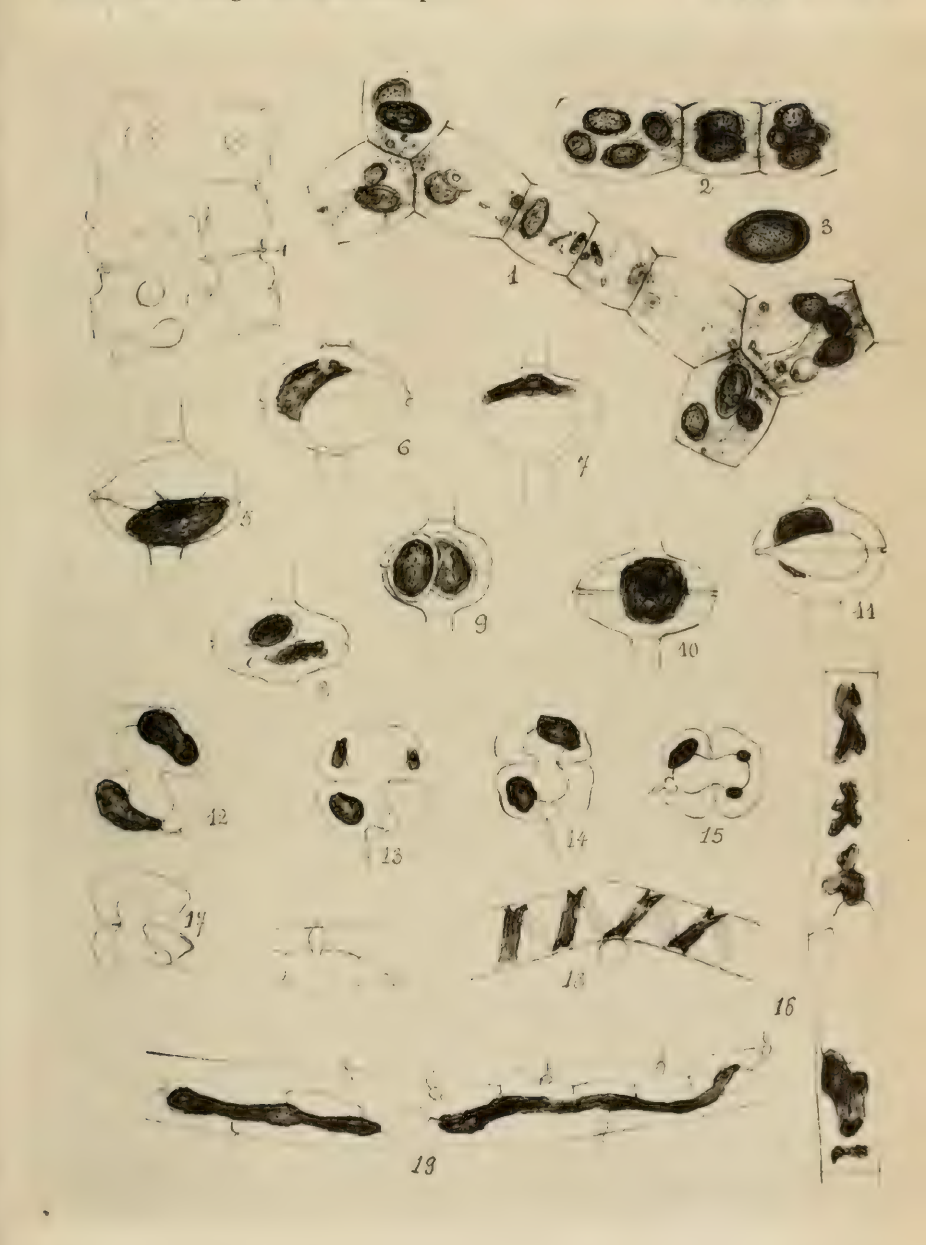


E. de Wildeman ad. nat. delin. Bellotti, phot.



E. de Wildeman ad. nat. delin.

Bellotti, phot.



E. de Wildeman ad. nat. delin. Bellotti, phot.

EXPLICATION DES PLANCHES

PLANCHE IV

Tetracladium marchalianum nov. sp.
Fig. 1-13.

Fig. 1-11. — Différents aspects sous lesquels se présente le Champignon. Toujours formé de quatre branches entre lesquelles se trouvent logés de 1 à 3 bourgeons. Dans la figure 7 la quatrième branche est vue de face., elle se présente donc en projection sous la forme d'un petit cercle.

Fig. 12 et 13. — Formes un peu différentes, présentant un seul bourgeon central globuleux (Jardin botanique de Bruxelles).

Fig. 14-16. — Champignons formés par quatre branches ; il n'y a pas trace de bourgeonnement.

Fig. 17-18. — Formes dérivées.

Fig. 19. — Champignon à cinq branches.

Fig. 20. — Champignon à trois branches.

Fig. 21. — Deux petites tétrades.

Fig. 22-28. — Champignons à trois branches terminées en pointe aiguë.

Fig. 29. — Tétrade dont le filament basilaire est fortement renflé et paraît divisée en trois cellules ; une des ramification présente une courte branche.

Fig. 30. — Cellule de *Spirotaenia*, dans laquelle s'est développée le *Myzocytium megastomum* nov. sp.

Fig. 31. — Cellule du même parasite agrandie et montrant l'ostiole élargie à l'intérieur de la cellule nourricière.

Fig. 32. — Cellule de Diatomée occupée par un *Lagenidium enecans* Zopf; les quatre masses noires sont le reste du protoplasme et des chromatophores.

PLANCHE V

FUSARIUM ELONGATUM nov. sp.

FIG. 1. — Conidie, falciforme encore attachée à un support.
FIG. 2. — Mycélium très ténu, en *a* et en *b* une conidie falciforme.
FIG. 3, 4, 5, 10 — Différents aspects sous lesquels se présentent ces conidies.
FIG. 6, 7, 13, 14. — Conidies ayant formé des filaments mycéliens.
FIG. 8, 12. — Conidies, dont les cellules ont proliféré vers l'intérieur de la conidie.
FIG. 9. — Support rameux; en vie ils étaient colorés légèrement en brun. La masse noire de la base représente de la matière organique agglutinée autour des filaments, ce qui empêchait de découvrir leur origine.
FIG. 11. — Conidie se brisant vers le milieu.
FIG. 15. — Fragment de conidie ayant germé.

PLANCHE VI

FIG. 1. — Portion d'une cellule de *Closterium* occupée par le *Lagenidium Closterii* nov. sp.
FIG. 2-4. — Fragments du thalle de la même espèce.
FIG. 5. — Une oospore un peu plus fortement grossie et montrant la membrane externe irrégulière, rugueuse.
FIG. 6. — *Myzocytium megastomum* sp. nov. dans une cellule de *Spirotaenia*.
FIG. 7. — Deux cellules de la même espèce, montrant le renflement du canal excréteur, et ce dernier très allongé (Dans un *Closterium attenuatum*.
FIG. 8. — La même espèce dans une cellule du même *Closterium*.
FIG. 9. — *Closterium* envahi par le même parasite; quelques cellules sont transformées en zoosporanges, d'autres en oogones et anthéridies, il existe des oospores.
FIG. 10. — Quelques aspects présentés par les zoosporanges de ce même *Myzocytium*.

Fig. 11-12. — *Myzocytium proliferum* Zopf, dans des cellules de *Spirogyra* (d'après les préparations de M. Ém. Marchal).

Fig. 13-16. — Filaments de *Mougeotia*, attaqués par le *Rhizophidium sphaerocarpum* (Zopf) Fischer.

Dans la figure 15, on voit fort bien les courbures successives; dans la figure 14 les courbures successives dans le même sens. La figure 16 montre une forte courbure en U.

Olpidium saccatum Sorok.

Fig. 17-23. — Différents aspects sous lesquels se présente cette espèce dans la cellule du *Cosmarium*.

Fig. 19. — Une cellule non étranglée.

Fig. 23. — Un *Olpidium* doublement étranglé.

PLANCHE VII

Cladochytrium Hippuridis nov. sp.

Figures 1-3.

Fig. 1-2. — Fragment du tissu de l'*Hippuris vulgaris* ayant été envahi par le Champignon.

Fig. 3. — Une spore durable un peu plus fortement grossie.

Fig. 4. — Fragment de Desmidiée attaquée par l'*Olpidium Algarum* Sorok.

Chytridium decipiens Br.

Fig. 5-7, 10-11. — Différents aspects sous lesquels se présentent les zoosporanges de cette espèce dans les oogones d'*Oedogonium*. Les masses colorées en noir sont les restes de l'oospore.

Fig. 8-9. — Spores durables à l'intérieur des oogones.

Olpidium immersum Sorok.

Figures 12-15, 17.

Fig. 12-15. — Aspects de cette espèce, logée dans la cellule du *Cosmarium*.

Fig. 17. — La même espèce dans un *Staurastrum*.

Fig. 16. — *Olpidiopsis Schenkiana* Zopf, ayant occasionné le renflement d'une cellule de *Spirogyra* (Desniez).

Fig. 18. — *Rhizophidium sphaerocarpum* (Zopf) Fischer, sur une cellule de *Spirogyra;* la courbure est bien marquée.

Fig. 19-20. — Divers aspects des cellules du *Myzocytium megastomum* dans le *Closterium attenuatum*.

SUR LA PRODUCTION

DE

L'AMMONIAQUE DANS LE SOL PAR LES MICROBES

PAR

Émile MARCHAL
Ingénieur agricole.

SUR LA PRODUCTION

DE

L'AMMONIAQUE DANS LE SOL PAR LES MICROBES

L'oxydation progressive de l'azote des matières organiques, dans le sol, constitue le phénomène auquel dans son ensemble Schloesing et Muntz (*) ont donné le nom de *nitrification*.

Les travaux récents de P. Frankland (**), de Warington (***) et surtout les belles et minutieuses études de Winogradsky (****), ont précisé d'une façon remarquable nos connaissances à ce sujet, et nous savons aujourd'hui que la transformation de l'azote organique en nitrates constitue un phénomène complexe et s'accomplit en plusieurs phases auxquelles président des agents particuliers :

1° La transformation de l'azote organique en ammoniaque ou *ammonisation*, comme on pourrait l'appeler.

2° L'oxydation de l'ammoniaque en acide nitreux. D'après Winogradsky, elle se produit sous l'influence

(*) SCHLOESING et MUNTZ, *Recherches sur la nitrification*. Comptes rendus, t. LXXX et suiv.

(**) P. FRANKLAND, *Ueber einige typische Microorganismen im Wasser und im Boden*. Zeitschrift f. Hygiene, t. VI, p. 373.

(***) WARINGTON, *Journal of the chemical Society*, 1879 et années suiv.

(****) WINOGRADSKY. *Recherches sur les organismes de la nitrification*. Annales de l'Inst. Pasteur, 1890 et 1891.

d'organismes incapables de s'attaquer à la matière organique dont ils redoutent même la présence.

Enfin 3° la transformation de l'acide nitreux en acide nitrique, terme final de ce processus de minéralisation.

Comme le fait M. le professeur Errera dans son cours, on peut désigner ces deux derniers phénomènes respectivement sous les noms de *nitrosation* et de *nitratation*.

L'étude des agents de l'ammonisation a fait de ma part l'objet d'un travail (*) que je ne fais que résumer ici.

Il est nécessaire de distinguer, dès maintenant, la production d'ammoniaque aux dépens de la matière organique de celle qui résulte de l'hydratation de l'urée (fermentation ammoniacale de l'urée) ou de la réduction des nitrates (dénitrification) sous l'influence des microbes étudiés pour la première fois par Gayon et Dupetit.

L'ammonisation est donc le phénomène primaire à la faveur duquel l'azote des substances organiques retourne progressivement à l'état minéral. Les ferments ammoniacaux préparent le terrain aux ferments nitreux et nitriques.

De plus, dans certaines conditions où, par suite de l'acidité du milieu, la production de nitrates est rendue impossible (dans l'humus des forêts, le sol des landes, etc.), la minéralisation de l'azote organique s'arrête au stade ammoniaque.

Les produits de l'activité des microbes ammonisants peuvent servir directement comme source d'azote à la nutrition des plantes, les recherches de Muntz (**), de

(*) *Bulletin de l'Académie royale de Belgique*, t. XXV, p. 727.

(**) MUNTZ, *Sur le rôle de l'ammoniaque dans la nutrition des végétaux*. Comptes rendus, t. CIX, p. 646.

Laurent (*), de Griffiths (**) ayant montré que, même en sol stérilisé, les sels ammoniacaux sont assimilables par les végétaux.

Une première question se pose ici. La production d'ammoniaque, dans la terre arable, doit-elle être exclusivement attribuée à des microbes? Ne peut-elle s'accomplir sous l'influence de facteurs purement chimiques?

Des expériences récentes de Muntz et Coudon (***) ont démontré qu'un sol stérilisé, enrichi à l'aide de sang desséché, par exemple, ne présente aucune formation d'ammoniaque, tandis que la même terre, pourvue de microbes, en produit abondamment.

Des essais similaires m'ont conduit aux mêmes résultats.

Voici les conditions expérimentales dans lesquelles je me suis placé.

Dans deux ballons contenant 250 grammes d'une terre ne renfermant que des traces d'ammoniaque, il était ajouté 25 centimètres cubes de la solution albumineuse incoagulable dont il sera parlé plus loin. Les récipients de culture ainsi préparés étaient stérilisés à l'autoclave, pendant une heure, à 115°. Après refroidissement, l'un d'eux était ensemencé avec quelques gouttes du liquide trouble obtenu en délayant un peu de terre de jardin dans de l'eau stérilisée, l'autre ne recevait aucun germe.

(*) LAURENT, *Recherches sur la valeur comparée des nitrates et des sels ammoniacaux comme aliment de la levure de bière et de quelques autres végétaux*. Annales de l'Inst. Pasteur, 1889, p. 362.

(**) GRIFFITHS, *Chemical News*, t. LXIV, p. 147; 1891.

(***) MUNTZ et COUDON, *La fermentation ammoniacale de la terre*. Comptes rendus, février 1893.

Après vingt jours de séjour dans la chambre thermostatique chauffée à 30°, j'ai dosé l'ammoniaque par distillation sur la magnésie dans l'extrait chlorhydrique des deux terres.

Les chiffres suivants furent obtenus.

1. Ballon stérile . . . . . . traces d'ammoniaque.
2. Ballon avec microbes du sol. . . . . 34mmg.2.

La nécessité de l'action des microbes apparaît nettement ici.

Quelles sont, parmi les nombreuses espèces microbiennes qui peuplent les couches superficielles du sol, celles qui interviennent d'une façon prépondérante dans l'ammonisation? Sont-ce des moisissures, des formes bourgeonnantes ou des bactéries?

Il s'agissait pour résoudre ces questions :

1° D'isoler du sol les espèces microbiennes (moisissures, formes-levures, bactéries) qui y sont les plus fréquentes;

2° De rechercher celles d'entre elles qui sont susceptibles de transformer les substances azotées en ammoniaque.

Pour l'isolation des microbes du sol, j'ai eu recours à la méthode de séparation de Koch sur gélatine, en cristallisoirs de Petri.

De chaque échantillon de terre, il était fait au moins deux cultures, l'une en gélatine alcaline avec bouillon et peptone, l'autre en gélatine et jus de pruneaux légèrement acide, pour la recherche des moisissures et des levures.

Ces essais ont porté sur les terres les plus diverses :

terres arables, fumées ou non fumées, sablonneuses, humeuses ou calcaires, terres de landes, de forêts, ainsi que sur différents terreaux, composts, fumiers et purins provenant des environs de Bruxelles.

Ces très nombreuses cultures sur plaque m'ont fourni plus de trente espèces bactériennes et une vingtaine de moisissures et de formes-levures.

Au nombre des bactéries les plus fréquentes dans la terre arable, je citerai : *Bacillus mycoïdes* Flügge, *fluorescens liquefaciens* Flügge, *fluorescens putidus* Flügge, *janthinus* Zopf, *mesentericus vulgatus* Flügge, *mesentericus ruber* Globig, *termo* Dujardin, *Proteus vulgaris* Häuser, une Sarcine très analogue à la *Sarcina lutea* Schröter, et quelques *Micrococcus* : *Micrococcus roseus* Flügge, *luteus* Schröter, *flavus* Flügge, *candicans* Flügge.

Moins constantes sont les formes suivantes : *Bacillus arborescens* Frankland; un Bacille à colonies formées de filaments droits ou élégamment spiralés que je rapporte au *Bac. figurans* décrit par Crookshank (*), le *Bac. subtilis*, moins fréquent qu'on pourrait le supposer dans le sol, un Bacille court, analogue au *Micrococcus prodigiosus*, produisant à 30° dans les solutions albumineuses une matière colorante rouge d'une rare intensité; une forme du *Bac. coli communis*, *Bac. brunneus* Schröter, *cremoïdes* Zimmermann; quelques *Micrococcus* parmi lesquels le *Micrococcus ureae* Van Tieghem; enfin, un assez grand nombre de formes que je ne suis pas parvenu jusqu'ici à identifier avec des types décrits, et que je ferai connaître dans un mémoire ultérieur.

(*) CROOKSHANK, *Manuel pratique de bactériologie*, p. 199.

Au nombre des moisissures, se trouvaient notamment : *Penicillium glaucum, cladosporioïdes*, *Mucor Mucedo, racemosus*, *Botrytis cinerea, vulgaris*, divers *Stemphylium*, *Cladosporium* et états polymorphes, *Alternaria tenuis*, des *Aspergillus*, dont une espèce nouvelle intéressante que j'ai appelée *Aspergillus terricola* (*); nombre de formes bourgeonnantes, formes *Torula, Monilia*, etc., le *Streptothrix Fœrsteri*.

Ces espèces microbiennes étant isolées, il s'agissait de déterminer celles qui prennent part à la fermentation ammoniacale. Dans ce but, j'ai pris comme point de départ l'albumine de l'œuf. Les matières albuminoïdes constituent, en effet, de tous les matériaux azotés du sol, ceux qui s'y trouvent en plus grande quantité, qu'ils proviennent de débris végétaux ou animaux, d'engrais divers, sang desséché, déchets de laine, etc.

Je pensais, d'autre part, que les microbes susceptibles de transformer l'albumine en ammoniaque pourraient *a fortiori* oxyder les autres subtances azotées, amines, amides, acides amidés, qui constituent déjà une étape plus avancée dans la voie de la minéralisation. Comme on le verra plus loin, cette hypothèse s'est en grande partie vérifiée.

J'ai donc fait usage de solutions de blanc d'œuf à 10 °/₀₀, renfermant environ 2 grammes par litre d'azote albuminoïde.

Il était désirable, pour se rapprocher des conditions naturelles, d'employer des solutions albumineuses diluées, la matière organique azotée ne se trouvant dans

(*) Marchal, *Sur une espèce nouvelle du genre Aspergillus*. Revue mycologique, 1893, n° 3.

le *sol arable* qu'en quantités relativement faibles (0gr,2 à 3 grammes d'azote organique par kilogramme de terre).

Ces liquides ont été stérilisés par le procédé que j'ai décrit précédemment (*) et qui consiste à ajouter, par litre de bouillon albumineux, 10 centimètres cubes d'une solution au $^1/_{1000}$ de sulfate ferreux.

La présence de ce sel entravant la coagulation de l'albumine, on peut sans inconvénient stériliser à haute température.

Les liquides ainsi obtenus ne présentent pas trace d'ammoniaque; le réactif de Nessler n'y donne lieu à aucune coloration.

Les bactéries du sol, à l'état de cultures absolument pures, ont été ensemencées dans des ballons Pasteur renfermant une dizaine de centimètres cubes de solution albumineuse.

Ces cultures ont été placées à la chambre thermostatique à 30° pendant 15 jours.

Après ce temps, on a recherché si les liquides de culture renfermaient de l'ammoniaque.

Dans une partie de la liqueur, on essayait la réaction de Nessler; une autre portion était chauffée avec de la magnésie calcinée et l'on recherchait l'alcali volatil dans les vapeurs par le papier de tournesol.

Ces deux essais se sont toujours montrés concordants dans leurs résultats.

La simple coloration en jaune du liquide, ou la formation d'un précipité par le réactif de Nessler, indiquait si la quantité d'ammoniaque produite était insignifiante ou notable.

(*) Marchal, *Bulletin de l'Académie royale de Belgique*, t. XXIV, p. 323, 1892.

Les espèces suivantes m'ont présenté une réaction ammoniacale très intense :

Bacillus arborescens.
— *coli communis* var.
— *figurans.*
— *fluorescens putidus.*
— *fluorescens liquefaciens.*
— *mesentericus vulgatus.*
— *mycoïdes.*
— *subtilis.*
— *termo.*

Bacillus janthinus.
— *spec.* 1.
— *spec.* 2.
— *spec.* 3.
— *spec.* 4.
Micrococcus albicans.
Proteus vulgaris.
Sarcina lutea.

Chez la plupart des autres espèces, la réaction, bien que très nette, présentait beaucoup moins d'intensité. Enfin il en est quelques-unes qui n'en ont pas produit de trace; de ce nombre est un *Proteus* non liquéfiant, à colonies sur gélatine envahissantes et caractéristiques (*Proteus Zenckeri* de Häuser?) et un long Bacille liquéfiant la gelée et donnant une culture jaune sur pomme de terre.

Il est à remarquer que l'absence d'ammoniaque correspondait toujours à un développement très faible de l'espèce considérée dans le milieu albumineux, développement qui s'est très probablement effectué aux dépens des petites quantités de principes carbonés et azotés non albuminoïdes que renferme le blanc d'œuf.

On peut donc dire que les bactéries capables d'attaquer la molécule albuminoïde la désorganisent, en brûlent le côté carboné, laissant comme résidu l'ammoniaque.

Nous verrons qu'il en est de même pour les moisissures.

La production d'ammoniaque aux dépens d'albumine, par les bactéries, ne constitue donc pas une fonction propre à quelques organismes, comme le sont la nitrosation et la nitratation; elle est l'apanage d'un grand nombre de microbes.

Il y a quelques années déjà, Duclaux (*) a montré que, dans la maturation des fromages, la caséine est transformée en composés ammoniacaux sous l'influence de microbes particuliers; plus récemment, Perdrix (**) a signalé la production d'ammoniaque dans les cultures de bactéridie charbonneuse; enfin Bienstock (***) a isolé des fèces plusieurs organismes présentant à un haut degré cette propriété.

En dehors des bactéries du sol, je l'ai observée chez un certain nombre d'espèces, tant saprophytes que pathogènes, notamment : *Bacillus anthracis, diphteriae, cholerae suum, tuberculosis avium, typhosus, megaterium*, chez le Bacille rouge de Kiel, le *Vibrio Metschnikovi*, le *Micrococcus prodigiosus*. Au contraire, le *Bac. pyocyaneus*, qui se développe très chétivement dans les solutions albumineuses, n'y produit pas d'ammoniaque.

J'ai cherché ensuite à déterminer quel était le pouvoir ammonisant particulier de quelques-unes des espèces les plus énergiques. Ces dernières ont été ensemencées dans des ballons renfermant 25 centimètres cubes d'une solution albumineuse dosant par litre 1gr,365 d'azote organique (moyenne de trois dosages concordants effectués par le procédé Kjeldahl).

Les ballons ensemencés ont été placés, pendant vingt jours, à 30°, dans la chambre thermostatique. Après ce temps, on y a dosé l'ammoniaque produite.

(*) Duclaux, *Le lait*, p. 213.

(**) Perdrix, *Sur la transformation des matières azotées dans les cultures de bactéridie charbonneuses*. Annales de l'Inst. Pasteur, 1886, p. 354.

(***) Bienstock, *Ueber die Bacterien der Fäces*. Zeitschrift f. klinische Medecin, XIII.

Dans ce but, le liquide de culture est introduit avec une pincée (*) de magnésie calcinée dans le ballon de l'appareil distillatoire de Schloesing. Le tableau ci-après présente les chiffres obtenus.

Dans ce tableau, la seconde colonne indique les nombres obtenus directement par l'analyse des 25 centimètres cubes de culture, la troisième donne les mêmes chiffres rapportés au litre, c'est-à-dire multipliés par 40.

ESPÈCES BACTÉRIENNES.	AZOTE AMMONIACAL dans 25 cm³.	AZOTE AMMONIACAL par litre.	POUR-CENT d'azote organique transformé.
	Milligrammes.	Grammes.	
Bacillus arborescens	6,7	0,268	19
— *figurans*	8,0	0,320	23
— *fluorescens putidus* . .	7,5	0,300	22
— *fluorescens liquefaciens* .	5,6	0,224	16
— *mesentericus vulgatus* .	10,1	0,404	29
— *mycoïdes*	16,0	0,640	46
— *subtilis*	8,1	0,324	23
— *termo*	6,3	0,252	19
— *janthinus*	7,9	0,316	23
— *spec.* 1	13,5	0,540	39
— *spec.* 2	7,7	0,308	22
— *spec.* 3	9,0	0,360	25
— *spec.* 4	5,5	0,220	16
Proteus vulgaris	12,1	0,484	36
Sarcina lutea	9,5	0,380	27

(*) L'ammoniaque se trouvant dans les cultures à l'état de carbonate ammonique, il suffit d'une quantité très faible d'alcali pour la dégager.

On voit que, de toutes les Bactéries isolées du sol, le *Bacillus mycoïdes* est celle qui a le plus énergiquement transformé l'albumine en ammoniaque; en vingt jours, près de la moitié de l'azote organique mis à sa disposition est passé à l'état d'alcali volatil.

C'est ce microbe que j'ai choisi pour en étudier, d'une façon plus approfondie, l'action sur les matières albuminoïdes.

Quant aux moisissures, j'ai déjà signalé leur action et la part qu'elles peuvent prendre dans l'ammonisation (*).

Action du Bacille mycoïde sur l'albumine.

Mécanisme du phénomène. — Pour établir l'équation du phénomène, je me suis basé sur les considérations suivantes :

A. Lorsqu'on ensemence du Bacille mycoïde dans une solution albumineuse neutralisée, on constate qu'après quelque temps, la réaction devient fortement alcaline : cette alcalinité est due à la présence de carbonate d'ammoniaque dans le liquide de culture.

La simple ébullition de ce dernier fait dégager la plus grande partie de l'alcali volatil; après ce traitement, il donne encore un précipité avec le réactif de Nessler, dû à de petites quantités d'ammoniaque unie à des acides gras. L'addition d'une très petite quantité de magnésie calcinée provoque, à l'ébullition, le départ de la totalité de l'ammoniaque.

En même temps que de l'ammoniaque s'est formée,

(*) Marchal, *De l'action des moisissures sur l'albumine.* Bull. Soc. belge de microscopie, t. XIX, p. 65.

une grande quantité d'albumine a disparu. L'azote de l'albumine disparue correspond sensiblement à celui de l'alcali formé.

B. Si l'on analyse l'atmosphère mise en rapport avec la culture, on constate à la fin de l'expérience :

1° Une absorption considérable d'oxygène ;

2° L'émission concomitante d'acide carbonique.

Le volume d'acide carbonique émis est notablement inférieur à celui de l'oxygène absorbé, une portion notable du premier restant fixée dans la liqueur sous forme de carbonate d'ammoniaque.

3° L'absence complète d'hydrogène et d'azote dans les produits gazeux de la fermentation.

Dans ces recherches, en atmosphère confinée, j'ai fait usage, entre autres dispositifs, de l'appareil suivant, analogue à celui que Roth (*) a préconisé depuis pour la culture des anaérobies.

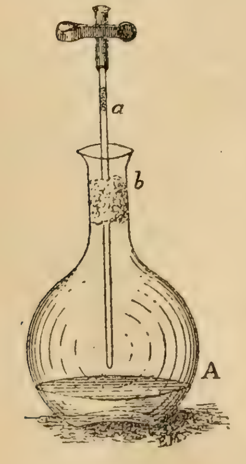


Fig. 1.

C'est un ballon A contenant la solution albumineuse, fermé par un tampon d'ouate traversé par un tube de verre *a*, portant à sa partie supérieure un bout de caoutchouc et une pince.

Le tout est stérilisé à l'autoclave à 115°.

Après refroidissement, on ensemence de la façon ordinaire, en soulevant le tampon d'ouate que l'on replace rapidement en ayant soin de l'enfoncer jusqu'en *b*, de manière à

(*) Roth, *Ueber ein einfaches Verfahren der Anaërobenzüchtung*. Centralbl. f. Bakteriologie, Bd. XIII, 1893, n° 7.

laisser au-dessus un espace libre. Par le tube *a*, on fait venir un courant d'oxygène pur dans le cas présent, d'hydrogène ou de gaz d'éclairage quand il s'agit de cultures anaérobies.

On laisse passer le gaz pendant longtemps afin de purger complètement l'appareil de l'air qu'il renfermait; lorsque ce résultat est atteint, on ferme la pince et on coule, dans l'espace laissé libre au-dessus du tampon d'ouate, de la paraffine fondue qui, en se figeant, produit une fermeture hermétique.

L'atmosphère du ballon est ainsi constituée d'oxygène pur; après culture, on fait passer les gaz dans l'eudiomètre pour rechercher les modifications qu'ils ont subies.

C. Lorsqu'on dose simultanément l'acide carbonique et l'ammoniaque produits par la respiration du microbe, on constate que ces corps se dégagent dans une proportion qui se rapproche beaucoup de celle qui correspond à la combustion complète de l'albumine.

Pour effectuer ces dosages, j'ai eu recours au dispositif suivant :

Un ballon d'un demi-litre A, contenant 50 centimètres cubes d'une solution albumineuse faible, est fermé à l'aide d'un bouchon en caoutchouc percé de deux trous livrant passage à des tubes de verre fermés par un tampon de coton; l'un d'eux est muni d'une pince à sa partie supérieure.

Après stérilisation et ensemencement, le tube *b* est réuni à un tube à boules B contenant 10 centimètres cubes d'acide sulfurique titré, et celui-ci au flacon C renfermant de l'eau de baryte. Le tube à boules D à potasse protège l'appareil contre l'acide carbonique extérieur.

Le microbe se développe, produit de l'ammoniaque

et de l'acide carbonique; ce dernier sature tout d'abord l'alcali formé et l'excédent est absorbé par la baryte.

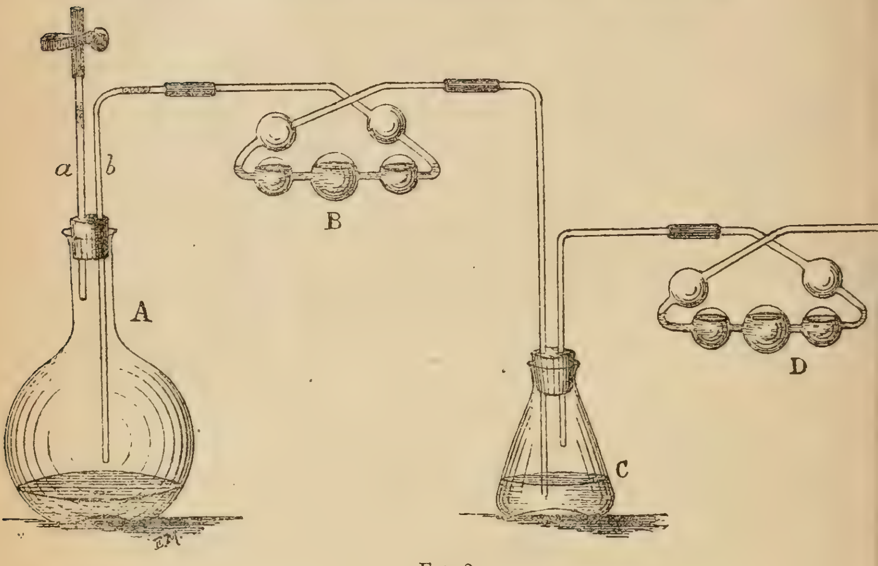


Fig. 2.

De temps en temps, on renouvelle l'atmosphère de la culture; dans ce but, D est réuni à une trombe. Pour débarrasser d'acide carbonique l'air inspiré en *a*, on le fait passer dans un tube d'absorption à potasse.

Après quinze jours de culture à 30°, on provoque dans l'appareil une circulation lente et prolongée d'air pour chasser en C l'acide carbonique produit. Par le tube *a*, on introduit quelques gouttes d'acide sulfurique, afin de décomposer le carbonate d'ammoniaque formé, et on plonge le ballon A dans un bain d'eau à 40° pour faciliter le dégagement de l'acide carbonique.

Après avoir fait passer de l'air pendant un temps suffisant, on dose l'ammoniaque dans le ballon A et dans le

tube à boules B, qui a pu retenir des vapeurs ammoniacales, et l'acide carbonique dans le flacon C.

J'ai obtenu les chiffres suivants :

	Milligrammes.
Ammoniaque.	8,0
Acide carbonique	71,6

Rapport entre ces deux corps : 1 : 8,9.

Or, le rapport théorique entre l'ammoniaque et l'acide carbonique produits par la combustion complète de l'albumine est, en poids, de 1 : 10,55 (en prenant comme point de départ la formule de Zinoffski).

Le déficit en acide carbonique est dû, sans doute, à la fixation d'une partie du carbone dans le liquide de culture à l'état d'acide gras.

D. En dehors de l'acide carbonique et de l'ammoniaque, l'analyse décèle la présence, en petites quantités, dans les liquides fermentés, des corps suivants : peptones, leucine, tyrosine, acides gras (acides formique, butyrique et propionique).

Les peptones ont été caractérisées, dans le liquide débarrassé des albuminoïdes par la réaction du biuret ; la leucine et la tyrosine, dans l'extrait glycérique, par leurs formes cristallines.

Pour la recherche des acides gras, j'ai distillé 500 centimètres cubes de culture additionnés d'acide sulfurique. Dans le distillat, l'acide formique a été mis en évidence par un sel d'argent ; les acides butyrique et propionique par le procédé de Duclaux (*).

E. Le soufre de l'albumine se retrouve à l'état d'acide sulfurique.

(*) Duclaux, *Annales de chimie et de physique*, série V, t. III, 1874.

De ces différents faits, on peut déduire la conclusion suivante :

Sous l'influence du Bacille mycoïde, l'oxygène se porte sur les éléments de l'albumine, le carbone est transformé en acide carbonique, le soufre en acide sulfurique, une partie de l'hydrogène en eau, et l'ammoniaque se dégage en quelque sorte comme résidu.

La production d'ammoniaque apparaît ici comme le corollaire d'un phénomène respiratoire.

Envisagé de la sorte, le dégagement d'ammoniaque, aux dépens de l'albumine, peut être rapproché de la production de soufre aux dépens d'hydrogène sulfuré, telle que Winogradsky l'a indiquée pour les sulfobactéries (*).

Dans les deux cas, une partie de la molécule est oxydée, fournissant au microbe une certaine quantité d'énergie, et l'ammoniaque, comme le soufre, constitue le résidu de la réaction.

L'analogie ressort nettement de la comparaison des deux équations.

Sulfobactéries :

$$H^2S + O = H^2O + S.$$

Microbes ammonisants :

$$C^{72}H^{112}Az^{18}SO^{22} + 77O^2 = 29H^2O + 72CO^2 + SO^3 + 18AzH^3$$

(carbonate et sulfate ammonique).

Cette combustion complète de l'albumine par le microbe est influencée par divers facteurs : température, aération, réaction et concentration du milieu.

(*) WINOGRADSKY, *Recherches sur les sulfobactéries*. Annales de l'Inst. Pasteur. t. III, 1889.

Influence de la température. — La température active, d'une façon remarquable, les phénomènes d'oxydation qui s'accomplissent dans le sol.

Schlœsing et Muntz ont montré que c'est vers 35° que la nitrification atteint son maximum d'intensité.

J'ai cherché à déterminer quelle est, pour l'ammonisation, la température optima.

Dans ce but, j'ai ensemencé du Bacille mycoïde dans des ballons renfermant 25 centimètres cubes d'une solution diluée de blanc d'œuf dosant 1gr,365 d'azote organique par litre.

Les 30 ballons ensemencés ont été partagés en séries de 5, qui furent placés simultanément aux températures suivantes : 0° à 5°, 10°, 20°, 30°, 37°, 42°. Après trente jours de culture, j'ai obtenu les quantités suivantes d'ammoniaque :

TEMPÉRATURE.	BALLONS 1.	BALLONS 2.	BALLONS 3.	BALLONS 4.	BALLONS 5.	MOYENNES.
0° à 5°	Traces.	Traces	Traces.	Traces.	Traces.	Tracee.
	Milligr.	Milligr.	Milligr.	Milligr.	Milligr.	Milligr.
18	1,5	3,0	2,5	1,8	—(*)	2,2
20	8,1	9,8	10,1	11,5	8,3	9,6
30	16,8	18,0	14,1	15,1	15,3	15,8
37	9,3	13,2	12,1	10,2	—(*)	11,2
42	0.0	0.0	0,0	0,0	0,0	0,0

Les résultats moyens indiqués dans la dernière colonne de ce tableau montrent que de 0° à 5° il n'y a eu que des traces d'ammoniaque dans les liquides de culture; le

(*) Ces dosages n'ont pu être effectués à cause d'accidents survenus aux cultures.

réactif de Nessler n'y déterminait qu'une coloration jaune peu intense ; le microbe s'est cependant développé abondamment à cette température; toutefois, le stade floconneux a persisté jusqu'à la fin, les filaments ne se résolvant pas en spores.

A 10°, la production d'ammoniaque est encore faible ; elle ne devient notable qu'à 20°, pour atteindre son maximum vers 30°.

A 37°, le phénomène a perdu de son intensité, le développement du microbe est moins luxuriant, il cesse complètement à 42°.

Le Bacille mycoïde ne compte donc pas parmi les nombreuses espèces thermophiles que M. Globig (*) paraît avoir isolées du sol.

Influence de l'aération. — En l'absence de nitrates (**), le bacille mycoïde est essentiellement aérobie; il est incapable de se développer dans le vide de même que dans une atmosphère d'hydrogène ou d'acide carbonique.

L'oxydation de l'albumine étant intimement liée à la respiration du microbe, elle s'accomplit le mieux lorsque l'oxygène se trouve en grande quantité dans le milieu ambiant.

C'est ce qu'une expérience très simple montre de la façon la plus évidente.

On ensemence du Bacille dans les divers récipients suivants, qui reçoivent chacun 35 centimètres cubes de solution albumineuse :

(*) GLOBIG, *Ueber Bacterien-Wachsthum bis 50°-70°*. Zeitschrift f. Hygiene, t. III.

(**) On verra plus loin que cette restriction est nécessaire.

1. Ballon dans lequel on fait ultérieurement le vide.
2. Tube long et étroit, où la profondeur du liquide est de 12 centim.
3. Ballon ordinaire — — 5 —
4. Ballon très large — — 2.5 —

Les quatre cultures sont abandonnées pendant quinze jours à 30°. Après ce temps, on y dose l'ammoniaque. Voici les résultats obtenus :

CULTURE.	AMMONIAQUE dans 25 cm³.	AMMONIAQUE par litre.
	Milligrammes.	Grammes.
1	0,0	0,000
2	4,2	0,168
3	8,5	0,340
4	12,5	0,500

Dans le vide, il n'y a eu aucun développement et aucune production d'ammoniaque, et l'on voit qu'en présence d'air, les quantités d'alcali formées sont d'autant plus fortes que l'épaisseur de la couche liquide est moins grande, autrement dit que la surface exposée au contact de l'air est plus considérable.

Influence de la réaction du milieu. — La réaction du milieu est, plus qu'on ne le pense généralement, un facteur important dans la chimie du sol; elle influe d'une façon remarquable sur les procès qui s'y accomplissent.

En sol acide, la décomposition des matières organiques est très lente; si, par l'application de chaux, de marne, d'un phosphate très basique, on vient modifier cette réaction, la minéralisation des substances orga-

niques s'accomplit rapidement, ce qui se traduit naturellement par une vigueur toute particulière de la végétation.

C'est que les agents par excellence de l'oxydation des matières organiques, — les bactéries, — se développent de préférence dans un milieu alcalin.

Winogradsky a montré que le ferment nitreux ne peut se développer que s'il existe dans le milieu une base, un carbonate de magnésie, de chaux, etc.

Si donc la réaction est acide, la nitrosation est entravée.

Il était intéressant de rechercher la sensibilité du ferment ammonisant aux variations de réaction du milieu.

J'ai ensemencé du Bacille mycoïde dans du bouillon neutralisé (*), additionné de quantités croissantes d'acide sulfurique.

Voici les résultats obtenus :

CULTURE.	ACIDE SULFURIQUE par litre.	ÉTAT DE LA CULTURE.
	Grammes.	
1	0,1	Développement.
2	0,2	Id.
3	0,5	Id.
4	1,0	Pas de développement.
5	2,0	Id.
6	3,0	Id.
7	4,0	Id.
8	5,0	Id.

(*) L'emploi de la solution albumineuse m'était interdit dans cette expérience, l'acide employé précipitant l'albumine.

Comme on le voit, des quantités de 0gr,1 à 0gr,5 d'acide par litre n'ont pas entravé le développement du microbe ; dans ces trois cultures, la réaction est devenue, après quelque temps, fortement alcaline.

Après quinze jours de séjour à la chambre thermostatique à 30°, l'alcalinité de la culture 3 correspondait à 0gr,525 de potasse caustique par litre.

On suit facilement les variations de réaction dans ces expériences en ajoutant à la culture quelques gouttes de teinture de tournesol, dont on voit se modifier la coloration.

Le ferment ammonisant supporte donc un certain degré d'acidité.

Ce fait explique sa présence dans l'humus des bois, dans certains terrains où je l'ai rencontré.

Indépendamment de l'action des moisissures, l'ammonisation peut donc s'accomplir dans des sols acides où la production des nitrates est impossible.

Des nombreuses analyses de terres diverses effectuées par Petermann (*), il résulte que les composés ammoniacaux se rencontrent normalement dans les sols de prairies, de sapinières, de landes et de bruyères, qui tous présentent généralement une certaine acidité.

Si le bacille mycoïde résiste à une faible acidité, le milieu alcalin n'en est pas moins celui qui favorise le plus son développement; il résiste à l'addition aux solutions nutritives de quantités relativement considérables de potasse caustique.

(*) PETERMANN, *Recherches de chimie et de physiologie appliquées à l'agriculture*, Bruxelles, 1886, p. 560.

CULTURE.	POTASSE CAUSTIQUE par litre.	ÉTAT DE LA CULTURE.
	Grammes.	
1	0,1	Développement.
2	0,2	Id.
3	0,5	Id.
4	1,0	Id.
5	2,0	Id.
6	3,0	Pas de développement.
7	4,0	Id.
8	5,0	Id.
9	6,0	Id.
10	10,0	Id.

L'alcalinité des cultures est encore, par suite de la production d'ammoniaque, peu à peu augmentée.

Influence de la concentration des solutions. — Perdrix (*) a fait voir que plus un bouillon est riche en matière azotée, plus est faible la proportion de cette matière transformée en ammoniaque par la bactéridie charbonneuse.

J'ai recherché s'il en était de même avec le Bacille mycoïde.

J'ai donc cultivé le microbe dans des solutions de moins en moins riches en azote albuminoïde.

Les résultats obtenus ont été les suivants :

(*) Perdrix, *loc. cit.*

SOLUTION	AZOTE ALBUMINOÏDE au début dans 25 cm3.	AZOTE AMMONICAL à la fin dans 25 cm3.	POUR CENT d'azote organique transformé.
	Milligrammes.	Milligrammes.	
1	80,0 (*)	34,3	42,9
2	64,0	29,5	46,1
3	48,0	22,7	47,3
4	32,0	18,0	56,2
5	16,0	13,8	86,2
6	6,4	6,3	98,4
7	3,2	3,3	100,0
8	1,6	1,4	100,0

Dans les solutions très diluées, l'azote organique a été complètement transformé en ammoniaque ; c'est ce qui a eu lieu dans les trois dernières solutions (la différence de $0^{mmg},2$ entre l'azote albuminoïde et l'azote ammoniacal de la dernière solution rentrant dans les limites d'erreur des dosages).

Ensuite, à mesure que la concentration augmente, la proportion d'ammoniaque diminue. En même temps on constate que les produits résiduels de l'activité du microbe, les acides odorants, apparaissent en quantités beaucoup plus considérables.

Les cultures en solutions étendues ne dégagent aucune odeur ; les liquides concentrés, au contraire, présentent

(*) Solution à 20 % environ de blanc d'œuf dans laquelle l'azote a été dosé par le procédé Kjeldahl ; elle a été rendue incoagulable par l'addition de 15 cm^3 de solution au $^1/_{1000}$ de sulfate de fer par litre.

Les autres solutions en dérivent par dilution.

une odeur très intense à la fois butyrique et ammoniacale.

Action du bacille mycoïde sur les différentes substances azotées.

Substances albuminoïdes. — Je n'ai parlé jusqu'ici que de l'action du Bacille mycoïde sur l'albumine de l'œuf, mais j'ai tenu à m'assurer aussi que son action est identique sur les autres substances albuminoïdes et sur les peptones.

J'ai opéré de la façon suivante.

Dans des ballons contenant 25 centimètres cubes de la solution minérale que voici :

Eau	1000
Phosphate bipotassique.	1
Chlorure de sodium	0,5
Sulfate de magnésium	0,5,

j'ai ajouté respectivement les substances suivantes : caséine, fibrine, gélatine, gluten, légumine, myosine, peptone.

Deux ballons sont ainsi pourvus des mêmes composés albuminoïdes; après stérilisation, l'un d'eux est ensemencé de Bacille mycoïde, l'autre est laissé stérile et servira de témoin.

Après vingt jours de culture à 30°, j'ai obtenu les résultats consignés dans le tableau qui suit.

SUBSTANCES	DOSES dans 25 cm³ de liquide minéral	AMMONIAQUE dans le ballon témoin (*).	AMMONIAQUE dans les cultures.
	Grammes.		Milligrammes.
Caséine . . .	0,2	Traces.	10
		Milligrammes.	
Fibrine . . .	0,2	0,0	11,6
Gélatine . . .	0,25	0,0	18,5
Gluten . . .	0,2	0,0	4,5
Légumine . .	0,2	Traces.	12,4
Myosine . . .	0,1	2,3	8,5
Peptone . . .	0,25	Traces.	22,0

Ces diverses substances, et particulièrement les peptones, ont donc été énergiquement transformées en ammoniaque.

Il en est de même de la sérine du sang.

Du sérum, dilué au quart, contenait, après quinze jours du culture à 30°, 16,mmg3 d'ammoniaque dans 25 centimètres cubes.

On vient de voir que la caséine est comburée par le microbe ; sa destruction est bien plus complète encore lorsqu'on prend comme milieu de culture du lait normal stérilisé. Dans ces conditions, le bacille se développe avec beaucoup d'énergie, le lait change bientôt d'aspect, la crême se sépare et vient occuper la surface du liquide, tandis que le sérum sous-jacent se colore peu à peu en jaune, puis en jaune brun qui se fonce de plus en plus. Après un mois de culture, j'ai observé, dans des laits

(*) Provenant d'impuretés.

différents, les quantités suivantes d'ammoniaque :

Lait 1 . . . . . . 45^{mmg},8 dans 25 centimètres cubes,
Lait 2 . . . . . . 39^{mmg},3 dans 25 centimètres cubes,

ce qui fait respectivement 1^{gr},832 et 1^{gr},572 d'ammoniaque produite par litre.

Malgré ces grandes quantités d'ammoniaque, le lait ne présentait pas, après culture, une forte réaction alcaline. Ce fait est dû à la production, aux dépens de la lactose, d'acides qui ont neutralisé l'ammoniaque au fur et à mesure de sa production.

Substances azotées non albuminoïdes. — J'ai dit que la leucine et la tyrosine sont des produits résiduels de l'activité du microbe; ces substances peuvent-elles, à leur tour, être transformées en ammoniaque? En est-il de même de la créatine, de l'asparagine, de l'urée?

Pour répondre à ces questions, il a été fait des cultures du Bacille mycoïde dans la liqueur minérale de tantôt, additionnée de 5 grammes par litre de saccharose et des corps azotés à étudier.

Voici les résultats obtenus après dix-huit jours de culture à 30°.

SUBSTANCES	QUANTITÉS dans 25 cm3 de liquide minéral	AMMONIAQUE dans les témoins (*).	AMMONIAQUE daus les cultures.
	Grammes.	Milligrammes.	Milligrammes.
Leucine . . .	0,1	1,5	5,8
Tyrosine. . .	0,1	1,0	6,7
Créatine . . .	0,1	Traces.	3,4
Asparagine. .	0,25	Traces.	22,0

(*) Provenant d'impuretés.

L'asparagine, la leucine, la tyrosine, et à un moindre degré la créatine, ont donc été transformées en ammoniaque.

Il n'en est pas de même de l'urée. Ce corps se dédoublant facilement en carbonate d'ammoniaque, j'ai préparé les solutions par le procédé indiqué par Leube (*) et qui consiste à stériliser à part l'urée solide et bien desséchée, qui supporte alors sans danger une température de 100°.

L'urée était disposée dans de petites ampoules de verre que l'on mettait quelques heures à l'étuve à air chaud et qu'on laissait tomber ensuite dans les ballons renfermant la solution minérale sucrée stérilisée.

Comme des contaminations auraient pu se produire pendant ces manipulations, les récipients de culture étaient mis deux jours à la chambre thermostatique et l'on n'ensemençait que ceux où ne se manifestait aucun trouble bactérien.

Dans ces solutions, le Bacille mycoïde n'a présenté aucun développement. L'urée ne constitue donc pas un aliment azoté pour ce microbe.

Le nitrate d'urée et les sels ammoniacaux sont dans le même cas. A plusieurs reprises, j'ai essayé de cultiver le bacille dans une solution minérale sucrée, additionnée de 2 grammes par litre de sulfate d'ammoniaque; jamais je n'ai observé le moindre trouble dans la liqueur.

Nitrates. — La culture avec nitrates comme source d'azote est des plus intéressantes et montre combien les

(*) LEUBE, *Ueber die ammoniakalische Harngährung*. Virchow's Archiv, t. C, p. 340.

aptitudes physiologiques du microbe varient avec le milieu.

Si l'on ensemence du Bacille mycoïde dans la solution minérale sucrée de tout à l'heure, additionnée de 2 grammes par litre de nitrate de soude, on constate que, durant les premiers jours, le développement est extrêmement lent. Après deux ou trois jours cependant, apparaissent dans le liquide des flocons denses et nombreux.

Si l'on traite une portion du liquide de culture par le réactif de Griess (*) et une autre partie par le réactif de Nessler, on constate la présence simultanée de nitrites et d'ammoniaque; ce dernier se trouve surtout en grande quantité.

Ce processus de réduction, déjà signalé chez ce microbe par de Blasi et Russo Travali (**), présente une énergie telle, qu'après dix à quinze jours, tout l'azote nitrique est transformé en ammoniaque, et le liquide de culture ne donne plus de réaction avec la diphénylamine sulfurique.

Il est curieux de voir le même microbe agir tantôt en oxydant, vis-à-vis de l'albumine, tantôt en réducteur, en présence de nitrates.

Les phénomènes d'oxydation et ceux de réduction ne sont donc pas nécessairement l'apanage d'organismes distincts : tous deux sont intimement liés à la respiration des microbes, respiration normale dans le cas de l'oxydation, respiration intramoléculaire lorsqu'il s'agit de réduction.

(*) Acide sulfanilique, acide chlorhydrique, chlorure de naphtylamine.

(**) DE BLASI et RUSSO TRAVALI, *Gazetta chimica italiana*, 1889, p. 440.

Le Bacille mycoïde se développant en aérobie dans les solutions de blanc d'œuf, brûle l'albumine à l'aide de l'oxygène de l'air, tandis que dans les solutions de nitrates additionnées de sucre, il brûle ce dernier en enlevant l'oxygène nécessaire à cette combustion aux nitrates, corps oxygénés et très facilement réductibles.

Les recherches de Laurent (*) ont montré, en effet, que les nitrates sont aisément réduits, non seulement sous l'influence d'agents organisés (bactéries, levures, moisissures), mais encore de facteurs purement physiques (lumière solaire).

S'il en est ainsi, si le bacille peut emprunter l'oxygène nécessaire à sa respiration aux nitrates, il doit pouvoir, en présence de ces sels, *vivre en l'absence d'oxygène libre, vivre en anaérobie.*

C'est ce que l'expérience a prouvé.

Le Bacille mycoïde ensemencé dans une solution sucrée additionnée de nitrates, en atmosphère d'hydrogène ou d'acide carbonique, s'est développé aussi bien que dans un ballon témoin où l'air avait accès. Ici encore il y a eu réduction des nitrates en nitrites et en ammoniaque, et combustion du sucre en acide carbonique et en eau. Les deux phases de cette fermentation anaérobie peuvent être représentées par les équations suivantes, dans lesquelles (CH^2O) représente l'hydrate de carbone en présence.

1. $2AzO^3H + (CH^2O) = 2AzO^2H + H^2O + CO^2.$
2. $2AzO^2H + 3(CH^2O) = 2AzH^3 + 3Co^2 + H^2O.$

Comme le sucre, l'albumine peut, en l'absence

(*) LAURENT, *Notes sur la réduction des nitrates par les plantes et par la lumière solaire.* Bulletin de l'Académie royale de Belgique, 1890 et 1891.

d'oxygène mais en présence de nitrates, être oxydée par le microbe, tandis que lorsqu'il n'existe pas dans le milieu de substance facilement réductible, la production d'ammoniaque aux dépens de l'albumine nécessite le concours de l'oxygène libre.

Action du Bacille mycoïde sur les hydrates de carbone. — L'étude de la nutrition carbonée du Bacille mycoïde présente certaines difficultés spéciales provenant de ce fait, que ce microbe se développe très mal dans les solutions dépourvues de matières organiques azotées.

J'ai donc dû me borner à ajouter à des solutions de blanc d'œuf différents hydrates de carbone.

Dans ces conditions, la culture prend un aspect tout particulier; dès le second jour, la liqueur se trouble : la réaction est devenue acide et l'albumine s'est précipitée.

Cette production d'acide s'observe avec la glycose, la saccharose, la lactose, la dextrine et l'amidon; elle est très faible avec l'inuline et nulle avec les gommes.

Cette réaction acide n'est cependant pas définitive; sous l'influence d'une zymase sécrétée par le microbe (*), les flocons d'albumine précipitée se dissolvent peu à peu, et, par la production d'ammoniaque, la réaction devient neutre et puis enfin franchement alcaline. Ceci montre combien est peu fondée la distinction qu'ont établie certains auteurs entre les *bactéries acidifiantes* et les *bactéries alcalinisantes*. Ces variations de réaction dépendent essentiellement de la nature du milieu.

(*) Cette zymase est très probablement du groupe des trypsines : elle peut, en effet, agir en milieu alcalin et donne naissance, à côté de peptones, à de la leucine, tyrosine, etc.

CONCLUSIONS

1. L'oxydation graduelle dans le sol de l'azote des matières organiques en nitrates ou *nitrification*, s'accomplit en trois phases principales :

A. L'*ammonisation* ou transformation de l'azote organique en ammoniaque ;

B. La *nitrosation* ou transformation de l'ammoniaque en nitrites ;

C. La *nitratation* ou transformation des nitrites en nitrates.

2. L'ammonisation s'accomplit essentiellement sous l'influence des microbes divers (bactéries, levures, moisissures) qui pullulent dans les couches supérieures du sol.

Dans la terre arable, l'action des bactéries est prédominante ; dans les terres humeuses, acides, les moisissures interviennent pour une part importante dans le phénomène.

3. Parmi les bactéries du sol arable, le *Baccillus mycoïdes* ou bacille de la terre (*Erde Bacillus* des auteurs allemands) est à la fois un des plus répandus et celui dont l'action sur les matières azotées est la plus énergique.

4. Sous l'influence de ce microbe, l'oxygène se porte sur les éléments de l'albumine : le carbone est transformé en acide carbonique, le soufre en acide sulfurique, l'hydrogène partiellement en eau, laissant l'ammoniaque comme résidu de cette oxydation.

Il y a également production, en petites quantités, de peptones, leucine, tyrosine et d'acides gras odorants.

5. Les conditions optima pour l'activité du microbe ammonisant sont les suivantes :

A. Une température élevée, voisine de 30° ;

B. Une aération complète;

C. Une légère alcalinité de milieu;

D. Une faible concentration des solutions albumineuses.

6. Le Bacille mycoïde s'est montré apte à transformer en ammoniaque non seulement l'albumine de l'œuf, mais encore la caséine, la fibrine, la légumine, le gluten, la myosine, la sérine et les peptones.

La créatine, la leucine, la tyrosine et l'asparagine subissent les mêmes modifications; au contraire, l'urée, le nitrate d'urée ainsi que les sels ammoniacaux ne sont pas attaqués par le microbe, pour lequel ils ne constituent pas un aliment.

7. Le Bacille mycoïde, *ammonisant* et *aérobie* en présence de matières organiques azotées, devient *dénitrifiant* et *anaérobie* quand il existe dans le milieu des corps facilement réductibles (nitrates).

En l'absence de toute oxygène libre dans des solutions renfermant une matière organique (sucre, albumine), il réduit les nitrates en nitrites et en ammoniaque.

Il est donc capable de dégager de l'ammoniaque par deux processus tout à fait opposés : par oxydation dans un cas, par réduction dans l'autre.

Le présent travail a été exécuté à l'Institut botanique de Bruxelles; c'est pour moi un devoir bien agréable de remercier ici publiquement M. le professeur Errera, ainsi que ses assistants, MM. les docteurs Clautriau et Massart, pour les précieux conseils qu'ils m'ont prodigués dans le cours de mes recherches.

Institut botanique de Bruxelles, novembre 1895.

STATUTS

DE LA

SOCIÉTÉ BELGE DE MICROSCOPIE

CHAPITRE PREMIER.

DISPOSITIONS GÉNÉRALES.

Article premier. La Société prend pour titre : *Société belge de Microscopie.*

Art. 2. Son but est de propager le goût des études micrographiques, d'en faire apprécier l'utilité, de concourir aux progrès de la science par des publications, par la formation de collections et d'une bibliothèque, et, par telles autres mesures qui peuvent être jugées utiles.

Elle entend l'étude de la micrographie dans son acceptation la plus étendue, embrassant toutes les sciences médicales, naturelles et industrielles.

Art. 3. La Société a son siège à Bruxelles.

Art. 4. La Société ne peut être dissoute que du consentement des quatre cinquièmes des membres effectifs. La dernière assemblée générale qui prononcera la dissolution, disposera en faveur d'un établissement scientifique des collections, bibliothèque et archives.

ART. 5. Aucune modification ne peut être apportée au présent chapitre des statuts, sans le consentement des quatre cinquièmes des membres effectifs, convoqués spécialement à cet effet en assemblée générale par le Conseil.

Si cette première assemblée ne réunit pas le nombre de membres nécessaire pour former cette majorité et par suite ne peut délibérer valablement, une seconde assemblée générale sera convoquée de la même façon, à un mois d'intervalle, et pourra prendre décision sur les questions portées à l'ordre du jour de la première assemblée, à la majorité des quatre cinquièmes des membres présents.

Les chapitres suivants peuvent être modifiés par une assemblée générale, spécialement convoquée à cet effet par le Conseil, et du consentement des trois quarts des membres effectifs présents à la réunion.

CHAPITRE II.

DES MEMBRES DE LA SOCIÉTÉ.

ART. 6. La Société est composée d'un nombre illimité de membres effectifs et de membres associés.

Le droit d'admission des membres effectifs et des membres associés appartient aux assemblées de la Société, sur la présentation du Conseil administratif; l'admission a lieu à la majorité des voix et au scrutin secret.

ART. 7. Le diplôme de membre honoraire ou de membre correspondant peut être décerné aux personnes

qui ont rendu ou qui peuvent rendre des services à la Société.

Le nombre des membres honoraires est limité à quinze; celui des membres correspondants à quarante.

Le droit de nomination des membres honoraires et membres correspondants appartient aux assemblées de la Société, sur la présentation du Conseil. Les membres honoraires et correspondants ont comme les membres effectifs le droit d'assister aux assemblées, ils ont voix délibérative dans les questions scientifiques.

Nul ne peut faire partie de la Société comme membre associé s'il a moins de 15 ou plus de 24 ans; les membres associés n'ont pas voix délibérative.

Art. 8. Les membres effectifs paient une cotisation annuelle de 15 francs; les membres associés paient une cotisation de 5 fr.

Les membres effectifs résidant à l'étranger ont la faculté de remplacer cette cotisation annuelle par un versement unique de 200 francs.

Art. 9. Tous les membres peuvent consulter les collections, livres, etc., de la Société, en se conformant aux règlements spéciaux.

Les membres effectifs et honoraires ont droit à un exemplaire des annales de la Société.

Les membres correspondants et les membres associés n'ont droit qu'au bulletin mensuel.

CHAPITRE III.

DES ASSEMBLÉES DE LA SOCIÉTÉ.

Art. 10. Les membres de la Société se réunissent de

plein droit annuellement en assemblée générale, le deuxième dimanche d'octobre, à 11 heures du matin, à Bruxelles, au local de la Société.

L'ordre des travaux de cette assemblée est fixé comme suit :

1° Elle entend le rapport du Conseil sur l'état de la Société ;

2° Elle arrête son budget ;

3° Elle fixe les jours des assemblées mensuelles de la Société ;

4° Elle délibère sur les propositions qui lui sont soumises par le Conseil ou qui sont appuyées par neuf membres effectifs ;

5° Elle nomme au scrutin secret le Président, les Vice-Présidents, le Secrétaire, le Trésorier et les membres du Conseil.

Les décisions prises par l'assemblée générale le sont à la majorité absolue des membres effectifs présents.

Art. 11. Le Conseil a le droit de convoquer la Société en assemblée générale extraordinaire ; il est tenu de la réunir, dans le délai d'un mois, à la demande signée de douze membres effectifs.

Art. 11bis. Toute convocation des membres de la Société, en assemblée générale extraordinaire, doit être envoyée au moins quinze jours avant la date fixée pour la réunion.

La convocation doit indiquer *in extenso* les propositions sur lesquelles l'assemblée est appelée à délibérer. Aucune décision ne pourra être prise sur des questions ne figurant pas à l'ordre du jour porté sur les avis de convocation.

CHAPITRE IV.

DE L'ADMINISTRATION DE LA SOCIÉTÉ.

Art. 12. La direction de la Société est confiée à un Conseil qui la représente.

Ce Conseil se compose d'un Président, de deux Vice-Présidents, d'un Secrétaire, d'un Trésorier, d'un Bibliothécaire-Conservateur et de quatre membres.

Art. 13. Le Conseil est chargé de prendre les mesures et de faire les règlements nécessaires pour assurer la prospérité de la Société, l'ordre dans ses travaux et publications, et la conservation des collections, bibliothèque, mobilier, etc.

Ses décisions ne sont valables que pour autant qu'elle soient prises par la majorité absolue de ses membres.

Art. 13bis. Le Conseil nomme chaque année deux membres chargés de se partager les attributions de Secrétaire-adjoint, de Bibliothécaire-Conservateur-adjoint; la durée de leur mandat est limitée à un an; ils sont rééligibles.

Art. 14. Le Président est nommé pour deux ans et n'est pas immédiatement rééligible.

Les autres membres du Conseil sont également nommés pour deux ans; ils se renouvellent par moitié tous les ans et peuvent être immédiatement réélus.

TABLE GÉNÉRALE DES MATIÈRES

CONTENUES DANS LE TOME XVII

DES ANNALES DE LA SOCIÉTÉ BELGE DE MICROSCOPIE

(MÉMOIRES)

EN VENTE CHEZ LE MÊME ÉDITEUR.

BULLETIN

DE LA

SOCIÉTÉ BELGE DE MICROSCOPIE

DIX-SEPTIÈME ANNÉE

BRUXELLES
A. MANCEAUX, ÉDITEUR
Rue des Trois-Têtes, 12 (Montagne de la Cour)

1891

BULLETIN

DE LA

SOCIÉTÉ BELGE DE MICROSCOPIE

DIX-SEPTIÈME ANNÉE

N° I.



BRUXELLES
A. MANCEAUX, ÉDITEUR
Rue des Trois-Têtes, 12 (Montagne de la Cour)

1890

BULLETIN DES SÉANCES

DE LA

SOCIÉTÉ BELGE DE MICROSCOPIE

—

TOME XVII. N° 1. 1890-1891.

—

Procès-verbal de la séance mensuelle du 25 octobre 1890.

—

PRÉSIDENCE DE M. ROUFFART.

—

La séance est ouverte à 8 1/2 heures.

Sont présents : MM. Bauwens, Bray, Francotte, Gevaert, Lameere, Rouffart, De Wildeman, ff. de secrétaire.

MM. Rynenbroek et Tocheff assistent à la séance.

MM. Errera et Gallemaerts s'excusent de ne pouvoir assister à la séance.

M. G. Mantin remercie pour sa nomination de membre effectif.

Ouvrages reçus en hommage :

LAMEERE. — *Sur l'unité d'origine du type arthropode.*

L'assemblée remercie le donateur.

Présentations de membres effectifs :

Le Conseil propose l'admission comme membres effectifs de

MM. A. Tocheff, étudiant en sciences naturelles, rue d'Orléans, 49, présenté par MM. Bauwens et E. De Wildeman.

et Rynenbroek, étudiant en sciences naturelles, chaussée d'Alsemberg, 2, à Uccle, présenté par M. le docteur Gallemaerts et E. De Wildeman.

MM. A. Tocheff et Rynenbroek sont proclamés membres effectifs.

M. le Président accorde la parole à M. Lameere pour sa communication préliminaire sur l'embryologie de la Blatte.

Il est décidé que ce travail paraîtra dans le Bulletin.

M. Bray fait ensuite une analyse du travail de M. le docteur Neuhauss, sur la microphotographie; M. le Président l'invite à rédiger sur cet ouvrage un compte-rendu qui paraîtra dans le Bulletin.

La séance est levée à 9 1/2 heures.

Communication préliminaire sur la métamérisation du corps de l'Insecte, par A. Lameere.

Nous avons commencé à l'Institut zoologique de l'université de Heidelberg, sous la direction de M. le profes-

seur Bütschli, des recherches sur l'embryologie de la Blatte, pour servir de base à une étude sur l'organologie générale des Insectes.

L'espèce que nous avons choisie est la *Phyllodromia germanica* L., Blatte germanique, appelée *bête de gaz* dans certaines parties de notre pays.

Les Blattes pondent leurs œufs dans une oothèque que l'on ouvre pour les fixer au moyen de l'eau à 80° : après enrobage à la paraffine, nous colorons les coupes sur la lame par la solution d'hématoxyline de Grenacher.

Nous ne nous occuperons dans cette communication que de la composition métamérique du corps et du dénombrement des appendices.

I. Ordre de succession des pièces buccales.

Depuis Savigny, l'on admet généralement que la bouche des Insectes est bordée de trois paires de membres qui se suivent dans cet ordre à partir de l'extrémité antérieure du corps : 1° les mandibules ; 2° les mâchoires ; 3° la lèvre inférieure.

Meinert est d'une opinion différente ; se basant sur des études anatomiques faites sur la bouche des Diptères, il admet que l'ordre de succession des pièces est le suivant : 1° la lèvre inférieure ; 2° les mâchoires ; 3° les mandibules. Il a étendu ses recherches aux Chilopodes, et dans son ouvrage intitulé : *Caput Scolopendræ*, il reconnaît également que chez ces Arthropodes, les mandibules ne constituent que la troisième paire de membres.

Les embryons jeunes de la Blatte à un stade où les

anneaux de la tête ne sont pas encore fusionnés, montrent que l'opinion de Savigny est seule admissible : de bonne heure, en effet, l'on peut voir les mâchoires et la lèvre inférieure se différencier des mandibules par la présence de leurs palpes, et l'on constate que ces appendices sont portés par des anneaux postérieurs à l'anneau mandibulaire.

II. Composition métamérique de la tête.

Des opinions très divergentes se sont fait jour sur le nombre des anneaux qui entrent dans la composition de la tête de l'Insecte : on se base généralement pour résoudre la question sur le nombre des paires d'appendices céphaliques, mais il n'y a pas accord sur ce qu'il faut en réalité considérer comme appendices ; c'est ainsi que l'on regarde souvent comme tels les pédoncules mobiles qui portent les yeux chez certains Crustacés, et par analogie, l'on est tenté de considérer les yeux composés des Insectes comme décelant la présence d'un anneau spécial. Il faut toutefois remarquer que c'est seulement chez les Crustacés supérieurs qu'il existe des appendices oculaires, et que d'autre part certaines productions spéciales du revêtement externe du corps peuvent devenir mobiles chez un grand nombre d'Arthropodes sans constituer cependant des membres véritables.

Sans parler des ailes et des branchies des larves aquatiques, qui n'ont rien à voir avec les appendices métamériques, citons, à titre d'exemple, la longue corne mobile qu'offre la tête d'un Coléoptère Lamellicorne, l'*Odonteus*

mobilicornis. La théorie qui fait des yeux une paire d'appendices n'a donc guère d'arguments pour elle.

Il y a d'ailleurs un autre critérium beaucoup plus sûr pour déterminer le nombre des anneaux du corps d'un Arthropode : c'est le dénombrement des cavités entérocœliennes dont les parois constituent le mésoderme. A chaque paire de ces cavités, lesquelles envoient un prolongement dans les appendices, correspond un anneau.

Nous constatons sur nos coupes qu'il ne se développe que quatre paires de cavités entérocœliennes dans la partie de l'embryon qui constituera la tête future; il n'y en a point qui corresponde aux yeux : la première porte les antennes; les suivantes, les mandibules, les mâchoires et les deux pièces qui forment la lèvre inférieure. Il y a de plus une cavité impaire antérieure qui correspond au labre : celui-ci constitue par conséquent un appendice unique. *La tête de l'Insecte se montre donc formée de quatre anneaux,* et de la cavité antérieure impaire médiane du labre. Nous savons aujourd'hui que ces cavités entérocœliennes sont les homologues des loges mésentériques des Anthozoaires : la cavité du labre de l'Insecte correspond à la loge médio-ventrale qui détermine la bilatéralité de ces Cœlentérés.

III. Homologie des appendices chez les divers Arthropodes.

Il règne une confusion extrême dans cette question, parce que les naturalistes ne se sont pas placés sur le véritable terrain qui permettait de la résoudre.

A la suite d'Emile Blanchard, l'on a considéré les chélicères des Arachnides comme homologues des antennes des Insectes, parce qu'elles sont innervées par un nerf qui part de la masse nerveuse supra-œosophagienne. Mais Balfour a fait observer que le cerveau des Araignées comprend deux ganglions : l'un, qui seul se développe en avant du stomodæum dans l'embryon, innerve les yeux; l'autre, qui innerve les chélicères, fait primitivement partie de la chaîne ventrale, et ne passe que plus tard au-dessus de l'œsophage pour venir faire partie du cerveau. L'opinion d'Emile Blanchard fut par conséquent écartée, et l'on admit que les Arachnides ne possèdent point d'appendices correspondant aux antennes des Insectes.

D'autre part, le cerveau des Crustacés se montre formé de trois ganglions : le premier, ophthalmique, innerve les yeux; les deux suivants envoient des nerfs aux antennules et aux antennes. Mais l'embryologie des Crustacés a montré qu'il n'y a chez ces Arthropodes, pas plus que chez les Arachnides, de membres préoraux : le stomodæum prend en effet naissance en avant de la première paire de pattes chez le Nauplius, et ce n'est qu'ultérieurement que les cellules qui innervent les futures antennules et antennes passent au-dessus de l'œsophage. En outre Pelseneer a démontré que chez l'*Apus cancriformis* adulte, on peut encore reconnaître que les deux premières paires d'appendices sont des membres postoraux. *Les antennules des Crustacés sont donc les homologues des chélicères des Arachnides*, mais à quoi correspondent-elles dans le corps de l'Insecte?

Laissant d'abord de côté la question de l'innervation

et de la position de la bouche, qui n'est que secondaire, nous devons admettre que la première paire de cavités entérocœliennes chez l'Insecte et chez l'Araignée sont homologues.

Or, dans nos coupes d'embryons de Blatte, nous observons que cette première paire de cavités entérocœliennes correspond aux antennes, comme elle correspond aux chélicères chez les Arachnides.

En outre, les antennes de nos embryons sont disposées absolument comme les autres appendices métamériques, c'est-à-dire qu'elles ne se projettent pas en avant, mais qu'elles sont dirigées en-dessous et en arrière : elles simulent des pattes primitives, comme d'ailleurs aussi les membres buccaux ; de plus, et c'est là le point important, elles naissent en arrière de l'ouverture buccale : le stomodæum se forme en effet en un point situé en avant de la première paire de cavités entérocœliennes.

Il n'y a donc pas de membres préoraux chez les Insectes.

Enfin, en ce qui concerne l'innervation, le cerveau des Insectes est constitué non pas d'un seul, mais de deux ganglions; le premier est seul primitivement supra-œsophagien, c'est le ganglion ophthalmique; le second est constitué par des cellules qui sont situées primitivement sur les côtés et en arrière du stomodæum, mais qui plus tard passent au-dessus de l'œsophage : c'est ce ganglion qui innerve les antennes.

A tous ces points de vue, les antennes des Insectes correspondent donc aux chélicères des Arachnomorphes et aux antennules des Crustacés.

IV. Appendices abdominaux.

Ainsi que l'ont reconnu Bütschli et Graber, chacun des anneaux de l'abdomen des Insectes porte une paire d'appendices embryonnaires : nous les observons également sur nos préparations dans les stades très jeunes ; ils s'effacent bientôt, à l'exception de deux paires qui méritent quelque attention, la première et la dernière.

La dernière paire d'appendices se développe avant ceux des autres anneaux abdominaux, et elle s'accroît au lieu de disparaître : l'extrémité du corps étant recourbée, elle est ramenée sous le ventre, de telle façon que l'embryon de Blatte montre longtemps un aspect absolument comparable à celui d'une Podure. Plus tard cette courbure disparaît, les appendices deviennent terminaux, et constituent les *cerques* de l'animal adulte.

La première paire de pattes abdominales prend aussi un plus grand développement. Graber a déjà observé le fait sur l'embryon de la Mante religieuse. Est-ce l'indication d'un stade où l'Insecte avait huit pattes comme l'Araignée?

Le mode de disparition de cette paire d'appendices est tout à fait extraordinaire et n'a pas encore été signalé. La partie ectodermique de la patte se gonfle en une sorte de ballon pédiculé dont l'attache avec le corps s'amincit de plus en plus : à un moment donné, le membre se détache, et tombe dans la cavité de l'amnios, où l'on peut sur les coupes en retrouver les débris dans les stades immédiatement ultérieurs.

V. Numération des somites de l'Insecte.

Nous comptons dix anneaux à l'abdomen embryonnaire de la Blatte ; de sorte que le thorax en comptant trois et la tête quatre, le corps de l'Insecte se trouve formé en tout de dix-sept somites.

Nous publions ci-dessous comme annexe à notre *Bulletin*, la traduction de l'important article du docteur Koch.

Nouvelle communication sur un traitement de la tuberculose,

par M. le professeur R. KOCH.

Lors du dernier Congrès international des sciences médicales, j'ai fait mention d'un moyen par lequel j'ai réussi à rendre des animaux indemnes contre l'inoculation de bacilles des tubercules, et même à arrêter le processus tuberculeux chez des animaux déjà atteints de tuberculose. Maintenant nous venons de faire, chez l'homme, avec ce remède, des expériences dont voici le résultat :

Je déclare qu'au fond j'aurais préféré terminer complètement les expériences, surtout en ce qui concerne la collection d'expériences suffisantes relativement à l'emploi du remède dans la pratique. J'aurais voulu aussi étudier et établir des règles exactes sur la méthode de la fabrication de cet agent sur une grande échelle, avant d'en parler au public médical. Mais, à l'heure actuelle, malgré toutes les précautions prises, on en a tant parlé et, il est vrai, d'une manière si exagérée et si peu exacte qu'il me semble bon d'orienter les médecins sur l'état actuel de cette question, afin qu'il soit impossible qu'on s'en fasse des idées fausses. Il est vrai que je ne puis pas en dire beaucoup encore et que je dois laisser entièrement de côté plus d'une question bien importante.

Les expériences ont été faites sous ma direction par MM. Libbertz et Pfuhl. Les malades ont été choisis dans les cliniques de MM. Brieger, W. Levy, Fraentzel, von Bergmann. Je remercie tous ces messieurs et leurs assistants pour le bon concours qu'ils ont bien voulu me prêter et sans lequel, je crois, je n'aurais pas réussi à poursuivre jusqu'ici, en si peu de mois, des expériences qui mettent en jeu une si grande responsabilité.

Sur le remède lui-même et sur sa composition, je ne puis

rien dire encore, les recherches des méthodes de fabrication sur une grande échelle n'étant pas encore terminées. J'en donnerai les détails ultérieurement.

Le remède est un liquide limpide, brunâtre, qui, sans prendre même des précautions particulières, ne se décompose pas; avant de s'en servir, il faut le diluer; mais ces liquides dilués avec de l'eau distillée se décomposent; il s'y développe des végétations microbiennes; ces liquides se troublent et ne sont plus applicables. Pour empêcher la décomposition, il faut stériliser par la chaleur les liquides dilués et les conserver dans un flacon bouché avec un bouchon d'ouate, ou, ce qui est plus commode, il faut les diluer à l'aide d'une solution d'acide phénique de 0.5 p. 100. Mais, malgré tout, l'action des liquides dilués, soit stérilisés, soit préparés à l'aide de l'acide phénique, semble s'affaiblir au bout de quelque temps, et c'est pour cette raison que je me sers toujours de solutions fraîchement préparées.

Le remède ingéré par la bouche n'exerce point d'action : pour obtenir une action précise, il faut l'employer en injection sous-cutanée. Nous nous sommes servis pour nos injections d'une petite seringue à ballon de caoutchouc, elle n'a point de piston et cette seringue reste facilement aseptique par le lavage seul avec de l'alcool absolu. Je crois que c'est à ce mode de procéder que nous devons de n'avoir pas observé un seul abcès, bien que nous ayons fait plus de mille injections.

Comme lieu d'application nous avons choisi la peau du dos dans la région comprise entre les omoplates et dans la région lombaire, parce que, d'après nos expériences, c'est dans ces régions que l'injection était presque indolore et ne provoquait généralement aucune réaction locale.

Quant à l'action du remède sur l'homme, nous avons observé dès le commencement que l'homme réagit contre cet agent, d'une manière importante et facile à constater, mais tout autrement que le cobaye, l'animal choisi pour ces expériences. C'est une constatation nouvelle de cette règle importante dont l'expérimentateur ne peut jamais trop tenir compte,

à savoir que l'on ne peut pas, des résultats des expériences faites chez l'animal, conclure à des effets identiques chez l'homme.

En effet, nous avons constaté une réaction bien plus sensible chez l'homme contre le remède, que ce n'était le cas chez le cobaye. On peut faire à un cobaye indemne une injection sous-cutanée de 2 centimètres cubes du liquide non dilué et même une plus forte encore, sans que l'animal présente quelque symptôme perceptible. Chez l'homme sain, une injection sous-cutanée de 0.25 centigrammes du liquide non dilué, suffit pour produire une action considérable. En rapportant ces chiffres au poids du corps (1/1500), on trouve que la proportion qui n'a pas d'action visible sur le cobaye, suffit pour produire chez l'homme une action énergique.

Pour connaître les symptômes produits par une injection de 0,25 centimètres cubes chez l'homme, je me suis fait une injection au bras; voici ce que j'ai observé : trois à quatre heures après l'injection, tiraillements dans les membres, disposition à tousser, dyspnée, symptômes qui augmentaient rapidement; dans la cinquième heure frisson très violent, durant presque une heure; en même temps nausées, vomissements, élévation de température jusqu'à 39°6; au bout de douze heures, ralentissement de tous les symptômes, le lendemain, la température était normale. Pendant quelques jours, je ressentis une lourdeur et une lassitude dans les membres et il y avait aussi une rougeur autour du point d'injection qui était un peu douloureux.

Chez l'homme sain, la dose minima qui puisse agir est, d'après nos observations, d'environ 1 centim. cube de la solution obtenue en diluant le liquide originaire au centième (soit 1 centim. cube du liquide originaire). A cette dose seulement les individus éprouvent de légères douleurs dans les membres et une lassitude passagère. Quelques-uns ont présenté, en outre, après l'application de cette dose, une élévation de la température à 38° et un peu au-delà.

A côté de la grande différence d'action du remède chez

l'homme, d'une part, et chez le cobaye, d'autre part, il y a, par contre, sur quelques points relatifs à l'action produite, une assez grande analogie entre ce qui se passe chez l'homme et chez l'animal.

La plus importante de ses qualités est l'action spécifique de ce remède sur les processus tuberculeux, de quelque genre qu'ils soient.

Je laisse de côté les expériences sur le cobaye, et je vais décrire la réaction très étrange de l'homme tuberculeux à l'égard de ce liquide.

Nous avons vu que l'homme indemne ne réagit nullement ou presque pas à la dose de 1 centim. cube. Le même fait a été observé sur les hommes malades, à la condition que ceux-ci n'eussent pas été atteints de tuberculose. *Mais dès que vous injectez à un homme tuberculeux 1 centigramme de ce liquide, vous obtenez une réaction énergique, tant générale que locale.* La dose est, pour les enfants de trois à cinq ans : 0,001 (le dixième de la dose de l'adulte) ; chez des enfants très affaiblis et chétifs nous avons obtenu, par la dose de 0.0005, une réaction énergique mais sans danger pour la vie des petits malades.

La *réaction générale* débute par un accès de fièvre, qui, commençant dans la plupart des cas par un frisson, élève la température au-dessus de 39°, même de 40° et 41° ; en même temps on observe : excitation à tousser, douleurs dans les membres, grande lassitude, plus souvent nausées et vomissements. Chez quelques-uns nous avons constaté un léger ictère, et chez quelques autres un exanthème au cou et à la poitrine ressemblant à celui de la rougeole. L'accès commence quatre à cinq heures après l'injection et dure douze à quinze heures. Dans des cas exceptionnels, nous avans vu se manifester l'ensemble de ces symptômes plus tard, et chez ces malades l'accès était moins intense. Les malades sont légèrement fatigués par l'accès et, lorsque celui-ci est terminé, ils déclarent généralement se sentir mieux qu'avant le processus.

La *réaction locale* s'observe le plus nettement chez les

tuberculeux, dont l'affection tuberculeuse est visible, c'est-à-dire chez les malades atteints de lupus tuberculeux. Chez ces malades le remède produit des altérations qui nous font connaître, d'une manière surprenante, l'action spécifique antituberculeuse de ce moyen. Quelques heures après l'injection faite sous la peau dorsale, c'est-à-dire à un point bien éloigné des parties atteintes, les régions lupeuses commencent — d'ordinaire même avant la manifestation du frisson — à gonfler et à rougir.

Pendant la fièvre, le gonflement et la rougeur augmentent de plus en plus et cet état arrive même au point que le tissu lupeux présente çà et là une couleur brun-rouge et devient nécrosique. Si les foyers lupeux sont plus limités, on voit que la région, fortement tuméfiée et d'un brun-rouge, est entourée d'une auréole blanchâtre d'une largeur de près d'un centimètre, qui à son tour est entourée d'une zone rouge vif. Après l'abaissement de la température, la tuméfaction des régions lupeuses diminue peu à peu, de telle sorte qu'elle peut avoir disparu au bout de deux ou trois jours. Les foyers lupeux eux-mêmes sont couverts de croûtes formées d'un sérum s'écoulant en gouttes et se séchant à l'air; elles se transforment en escharres qui se détachent spontanément au bout de deux à trois semaines et présentent, parfois déjà après une seule injection du liquide, une cicatrice lisse et rouge. En général, il faut cependant plusieurs injections pour obtenir ce résultat. Un point à noter, c'est que dans ce processus les altérations décrites sont exclusivement limitées aux régions atteintes de lupus; les plus petites nodosités, presque invisibles et cachées dans le tissu cicatriciel, prennent même part à ce processus et deviennent visibles par suite du gonflement et du changement de couleur, tandis que le tissu cicatriciel proprement dit, dans lequel les processus lupeux se sont terminés, ne subit aucun changement.

L'observation d'un malade atteint de lupus tuberculeux et traité par ce liquide est tellement instructive et convaincante, que je conseille à celui qui veut se rendre compte de l'action

de ce liquide de commencer par le traitement d'un lupus tuberculeux.

Les réactions locales dans les cas de tuberculose des ganglions lymphatiques, des os et des articulations, etc., sont moins frappantes, mais toujours encore perceptibles à l'œil et au toucher. On observe dans ces cas une tuméfaction, une augmentation de la douleur et, si les parties atteintes sont situées à la surface, on constate aussi de la rougeur.

Pour le moment, la réaction qui se fait dans les organes internes après l'injection échappe à notre observation, à moins qu'on ne veuille rapporter à une réaction locale l'augmentation de la toux et des crachats des tuberculeux que l'on vient d'injecter pour les premières fois. Il faut admettre pourtant aussi que chez ces malades il se passe des modifications analogues à celles qu'on observe directement chez les lupeux. On a observé les phénomènes de réaction dans tous les cas, chez tous les malades tuberculeux, auxquels nous avons fait des injections : *il n'y a pas un seul cas où le liquide en question n'ait manifesté son action toujours identique.* Voilà pourquoi je crois pouvoir dire *que, pour l'avenir, ces injections nous serviront comme un moyen précieux pour le diagnostic.*

A l'aide de ce liquide, on pourra diagnostiquer la présence de la tuberculose même dans les cas où l'on n'aura pas réussi à trouver des bacilles ou des fibres élastiques dans les expectorations et où l'on n'aura pas non plus réussi à diagnostiquer la tuberculose par l'exploration physique. Les affections tuberculeuses des glandes, la tuberculose latente des os, une tuberculose douteuse de la peau, etc., seront facilement reconnues comme processus de la tuberculose vraie.

Dans les cas de tuberculose des poumons et des articulations, où le processus pathologique semble être éteint, l'injection permettra de s'assurer si réellement l'extinction du processus est complète, ou s'il existe encore quelques foyers, pouvant un jour donner lieu à une nouvelle évolution de la maladie, tout comme l'étincelle cachée sous des cendres

trompeuses peut se rallumer à tout moment et développer une nouvelle flamme.

Mais l'importance de l'action du liquide comme *remède*, comme agent curatif, est beaucoup plus grande que celle qui se rapporte à la question du diagnostic.

J'ai dit plus haut que le tissu lupeux, après la diminution de la tuméfaction et de la rougeur, consécutives à l'injection, ne revient pas à son état antérieur; au contraire, le tissu lupeux est plus ou moins détruit et disparaît. Parfois, ce processus se déroule de manière que le tissu atteint se mortifie immédiatement après une seule injection et se détache ultérieurement comme un tissu mort. Chez d'autres malades, il semble qu'il y ait plutôt une sorte d'atrophie ou de fonte du tissu, qu'il s'agisse d'un processus qui, pour aboutir à une guérison, paraît avoir besoin de l'influence répétée de l'action du liquide. Je ne puis dire exactement aujourd'hui de quelle manière se font ces processus, les examens histologiques nécessaires faisant encore défaut. Mais ce qui est constaté, c'est qu'il ne s'agit pas d'une destruction des bacilles des tubercules contenus dans les tissus; seul, le tissu qui contient les bacilles des tubercules est atteint par l'action du liquide. Dans ce tissu on voit une tuméfaction et une rougeur considérables, c'est-à-dire des altérations notables de la circulation, d'où dépendent sans doute des modifications altérant profondément la nutrition, de sorte que le tissu doit se mortifier. Cette mortification se fera plus ou moins rapidement et profondément, suivant la façon dont l'action du liquide est utilisée.

Le liquide, je le répète, ne tue donc pas les bacilles des tubercules, mais le tissu tuberculeux, ce qui fait voir sa limite d'action. Il ne peut agir que sur le tissu tuberculeux vivant; il n'agit point du tout par exemple sur des masses caséeuses déjà mortifiées, des os nécrosés, etc.; il n'agit pas non plus sur le tissu mortifié par l'action du liquide lui-même. Il se peut bien qu'il y ait encore dans ces masses de tissu mortifié des bacilles des tubercules vivants, qui, ou bien sont expulsés

avec le tissu nécrosé, ou bien peuvent pénétrer sous des conditions particulières dans le tissu avoisinant vivant.

Il faut faire bien attention à cette qualité du remède, quand on veut mettre à profit toute son action pour la guérison. Il faut donc d'abord nécroser le tissu tuberculeux encore vivant, puis tâcher avec la plus grande énergie d'éliminer le tissu nécrosé, l'extirper même au besoin. Dans le cas où l'extirpation n'est pas applicable et où l'activité seule de l'organisme ne peut effectuer qu'une expulsion lente, il faut continuer l'application du liquide pour garantir le tissu vivant compromis d'une rèimmigration des parasites.

Le fait que le liquide mortifie le tissu tuberculeux et n'agit que sur le tissu vivant, nous explique encore une qualité bien particulière de cet agent : c'est que l'on peut en injecter des doses rapidement croissantes. On pourrait de prime abord attribuer cela à l'accoutumance; mais cette idée est réfutée par ce fait que l'on peut augmenter la dose dans le courant de trois semaines environ jusqu'à cinq cents fois la première dose; ceci ne peut plus être considéré comme l'effet de l'habitude, car une telle adaptation rapide des malades à un médicament est sans exemple.

Il faut dire plutôt qu'au commencement il y a eu une grande quantité de tissu tuberculeux vivant ; et que par conséquent une petite dose de la substance active a suffi pour produire une réaction énergique; or, comme par chaque injection on fait disparaître une certaine quantité du tissu capable de réaction, il faut, au fur et à mesure, des doses de plus en plus grandes pour obtenir le même degré de réaction que précédemment. Toutefois j'accorde que le malade prend, en effet, jusqu'à un certain point, l'habitude du remède.

A partir du moment où le tuberculeux, traité par des doses de plus en plus croissantes, ne manifeste qu'une réaction aussi faible que celle qu'on observe chez l'homme sain après l'injection, on peut admettre que tout tissu tuberculeux susceptible de réaction a cessé de vivre.

En conséquence, pour que le malade, tant qu'il y a encore des bacilles dans l'organisme, soit à l'abri d'une nouvelle infection, il faut continuer le traitement; mais alors il faut employer des doses lentement croissantes et établir des interruptions dans le traitement.

L'avenir nous démontrera si cette idée et les conclusions que j'en tire sont justes. A l'heure actuelle, j'ai fait mes expériences sur cette base. Nous avons procédé de la manière suivante :

Presque chez tous les lupeux, nous avons injecté la dose entière de un centigramme, nous avons laissé passer la réaction, et au bout de une à deux semaines, nous avons injecté de nouveau un centigramme, et nous avons continué de cette manière jusqu'à ce que la réaction soit devenue de plus en plus faible, pour cesser enfin complètement. Ainsi, chez deux malades, atteints de lupus tuberculeux de la face, les régions lupeuses se sont couvertes de cicatrices lisses après trois ou quatre injections; l'état des autres lupeux s'est amélioré de la même manière au fur et à mesure de la durée de leur traitement. Tous ces malades étaient atteints de lupus depuis bien des années, et l'affection avait été rebelle jusqu'ici à un grand nombre de méthodes de traitement auxquelles chacun d'eux avait été déjà soumis.

Nous avons traité de la même manière des cas de tuberculose des ganglions, des os, des articulations. Le succès obtenu a été le même que chez les lupeux : amélioration rapide dans les cas récents et légers, amélioration lente dans les cas graves.

Chez la plupart des tuberculeux, les conditions se présentent un peu différemment. Il faut dire d'abord que les malades atteints de tuberculose pulmonaire prononcée, sont beaucoup plus sensibles à l'égard du liquide que les malades atteints d'affections tuberculeuses chirurgicales. Nous avons constaté bientôt que la dose d'un centim. cube était trop forte pour les phtisiques et nous avons obtenu chez ceux-ci une réaction énergique après l'injection de deux millim. cubes et même de un millim. cube du liquide. Mais, en débutant par

cette dose minima, on peut bientôt augmenter rapidement la dose, et, au bout de peu de temps, les phtisiques supportent les mêmes doses que les autres malades.

Généralement nous injections à un phtisique, pour la première fois, un millim. cube et, si l'injection était suivie d'élévation de la température, nous injections chaque jour la même quantité, jusqu'à ce qu'il ne se produisît plus de réaction. A ce moment seulement, nous injections deux millim. cubes jusqu'à ce que cette injection ne fût plus suivie de réaction, et ainsi de suite, en augmentant chaque jour la dose d'un millim. cube; nous sommes arrivés ainsi à des doses d'un centim. cube et plus. A mon avis, ce procédé doit donc être suivi chez les malades qui ont peu de forces, car il permet d'administrer aux malades les doses nécessaires, presque sans fièvre.

Quelques phtisiques, dont les forces étaient encore assez bonnes, ont été traités soit à l'aide de doses immédiatement élevées, soit à l'aide de doses rapidement croissantes, et il m'a semblé que le résultat favorable se faisait sentir d'autant plus vite. L'action du liquide chez les phtisiques était telle que les quintes de toux et les expectorations, après avoir d'habitude augmenté d'abord quelque peu à la suite des premières injections, allaient ensuite en diminuant à l'ordinaire; puis ces symptômes décroissaient de plus en plus pour disparaître enfin complètement, au moins dans les cas où la marche fut la plus favorable; en même temps, les expectorations, jusqu'ici purulentes, devinrent muqueuses.

Le nombre des bacilles ne commençait généralement à baisser que quand l'expectoration avait pris un aspcct muqueux (il faut noter ici que l'on n'a choisi pour ces expériences que des malades présentant des bacilles dans leurs crachats). Les bacilles, alors, disparaissaient complètement pour un temps, mais se retrouvaient de nouveau, de temps à autre, jusqu'à ce que l'expectoration cessât entièrement. En même temps les sueurs nocturnes se supprimaient, l'aspect général s'améliorait, et le poids des malades augmen-

tait. Les malades traités dans le stade initial de la phtisie furent tous délivrés, en l'espace de quatre à six semaines, de la totalité des symptômes de leur maladie, de sorte qu'on put les considérer comme guéris. Des malades, porteurs de cavernes dont les dimensions n'étaient pas trop grandes, ont été aussi considérablement améliorés et à peu près guéris. C'est seulement chez les phtisiques dont les poumons contenaient des cavernes nombreuses et vastes, que, (en dépit d'une diminution encore manifeste des crachats accompagnée d'un amendement des phénomènes subjectifs), aucune amélioration objective ne fut constatée. A la suite de ces expériences, je suis disposé à admettre QU'UNE PHTISIE COMMENÇANTE PEUT ÊTRE GUÉRIE D'UNE MANIÈRE CERTAINE A L'AIDE DE CE REMÈDE (1). Cette conclusion s'applique encore, mais en partie seulement, aux cas dans lesquels l'affection n'est pas trop avancée déjà.

Mais les phtisiques qui portent de grandes cavernes et chez lesquels il existe, la plupart du temps, des complications (telles que la pénétration dans les cavernes de divers microbes susceptibles de produire la suppuration, ou la formation dans d'autres organes d'altérations pathologiques qu'on ne peut enlever, etc.), ne retireront guère qu'exceptionnellement un bénéfice durable de l'emploi de ce remède. Cependant les malades de cette catégorie furent aussi améliorés passagèrement dans la plupart des cas. On doit en conclure que, chez eux aussi, le processus morbide originel, la tuberculose, a été influencée par le remède de la même manière que chez les autres malades et que, d'habitude, il manque seulement en pareil cas la possibilité d'éliminer les masses de tissus

(1) Au sujet de cette déclaration, il faut néanmoins faire encore quelque réserve, attendu qu'actuellement il n'y a pas et il ne peut pas y avoir encore d'expériences décisives permettant de savoir si la guérison est définitive. Il va de soi qu'on ne saurait exclure encore à présent la possibilité d'une récidive. On peut fort bien admettre, toutefois, qu'on viendrait à bout des récidives aussi aisément et aussi rapidement que de la première atteinte.

Il se pourrait aussi, d'autre part, que les individus une fois guéris aient acquis une immunité durable, analogue à celle qui s'observe à l'occasion d'autres maladies infectieuses. C'est là également une question qui doit demeurer encore ouverte.

nécrosés à côté des processus de suppuration secondaires. Involontairement on est amené ainsi à se demander si l'on ne devrait pas porter encore une assistance utile à quelques-uns de ces malades si gravement atteints, en combinant le nouveau traitement avec quelque intervention chirurgicale (dans le genre de l'empyème, par exemple), ou avec d'autres facteurs curatifs. Ce que je voudrais surtout déconseiller formellement, c'est l'application de ce remède tentée, en quelque sorte d'une manière schématique et sans distinction, chez tous les tuberculeux.

L'indication la plus simple à formuler consiste dans l'application de ce traitement dans les cas de phtisie commençante et d'affections chirurgicales simples ; mais, pour toutes les autres formes de la tuberculose, le jugement du médecin reprend forcément tous ses droits, car il est indispensable ici d'individualiser soigneusement et de mettre en même temps en œuvre tous les autres modes d'assistance susceptibles de fournir un appui à l'action du nouveau traitement.

Dans bien des cas, j'ai eu cette impression très nette que la façon dont les soins sont donnés aux malades exerce sur l'action curative une influence qui est bien loin d'être sans importance ; aussi je préférerais aux traitements à domicile ou dans les établissements ambulants, l'application de la cure nouvelle dans des établissements appropriés, où l'on pourra mieux assurer l'observation minutieuse des malades et les soins les plus rationnels. On ne saurait encore déterminer, en ce moment, dans quelle mesure il sera avantageux de combiner avec la méthode nouvelle l'application des procédés de traitement reconnus utiles jusqu'à ce jour, tels que l'usage des climats de montagne, de la cure à l'air libre, des modes spéciaux d'alimentation, etc. ; mais je crois que ces divers facteurs de la cure, joints à l'emploi du traitement nouveau, seront, eux aussi, d'une utilité très grande dans un très grand nombre de cas, notamment dans les cas jusque-là négligés et graves, ainsi que dans le stade de convalescence (1).

(1) En ce qui concerne la tuberculose de l'encéphale ou du larynx et

Le point capital du nouveau mode de traitement réside, comme je l'ai dit déjà, dans son application aussi précoce que possible. La période initiale de la phtisie représente le véritable objectif du traitement, parce que c'est à l'égard de celle-ci qu'il peut exercer son action intégralement. Aussi ne saurait-on insister suffisamment sur la nécessité qui s'impose aux praticiens, désormais plus encore que jusqu'à présent, d'établir le diagnostic de la phtisie d'aussi bonne heure que possible. Jusqu'ici la recherche des bacilles dans les crachats était restée considérée comme un examen d'intérêt secondaire, assurant il est vrai le diagnostic, mais sans autre utilité pour le malade et par suite trop souvent omis, ainsi que j'ai pu m'en convaincre en ces derniers temps chez un grand nombre de phtisiques qui avaient passé entre les mains de plusieurs médecins, sans que leur expectoration eût été l'objet d'un seul examen.

Il en doit être autrement dans l'avenir. Tout médecin qui néglige d'établir, à l'aide de tous les moyens qui lui sont offerts et notamment à l'aide de l'examen des crachats suspects, le diagnostic aussi précoce que possible de la phtisie, se rend coupable d'une faute professionnelle grave envers son malade, parce que de ce diagnostic et de la précocité du traitement spécifique consécutivement institué, peut dépendre cette vie humaine. Dans les cas douteux, le médecin devrait, à l'aide d'une injection d'essai, acquérir une certitude à l'égard de l'existence ou de l'absence d'une tuberculose.

Le procédé nouveau ne constituera un réel bienfait pour l'humanité souffrante que le jour où il aura rendu possible d'instituer en temps opportun le traitement de tous les cas de tuberculose, et où il aura permis de ne plus laisser se développer ces formes négligées et graves, qui ont entretenu jusqu'à présent une source inépuisable d'infections sans cesse renouvelées.

la tuberculose miliaire, nous avons eu à notre disposition un matériel trop restreint pour nous permettre de grouper à cet égard un nombre d'expériences suffisant.

En terminant, je désire faire observer que je me suis abstenu intentionnellement dans cette communication de toute donnée statistique et de toute description des cas particuliers, parce que les médecins dans les services desquels se trouvent les malades soumis à nos expériences, comptent fournir eux-mêmes les observations des divers cas, et que je ne veux rien relater à l'avance de ce qui se rapporte à leurs observations présentées sous une forme aussi objective que possible.

PARATOLOÏDINE

tel est le nom donné par M. Koch à son nouveau remède.

(Semaine médicale)

BULLETIN DES SÉANCES

DE LA

SOCIÉTÉ BELGE DE MICROSCOPIE

—

Tome XVII. N° II. 1890-1891.

—

Procès-verbal de la séance mensuelle du 29 novembre 1890.

—

Présidence de M. Errera, président.

—

La séance est ouverte à 8 1/4 heures.

Sont présents : MM. Bauwens, Bordet, Dr Coppez, H. Coppez, Delogne, de Pitteurs, De Wildeman, Errera, Francotte, Funck, Jacobs, Hendrix, Mlle Leclercq, Lewin, Lor, Nypels, Rynenbroeck, Slosse, Tocheff, Vandenbroeck, et Gallemaerts, secrétaire.

M. le docteur Thiriaux assiste à la séance.

Ouvrages reçus en hommage :

Dr J.-G. De Man. — *Quatrième note sur les nématodes libres de la Mer du Nord et de la Manche (Mém. soc. zool. de France,* 1890.)

E. De Wildeman. — *Note sur la dispersion des Cepha-*

leuros virescens et Phycopeltis arundinacea (Mont.) De Toni (Notarisia nº 20.)

J. Deby. — *Bibliographie récente des Diatomées III; Nécrologie (Nuova Notarisia*, octobre 1890.)

W. Behrens. — *Leitfaden der botanischen Mikroskopie (Harald Bruhn, Braunschweig)*.

J.-B. Cox. — *The new apochromatic objective (The microscope* 1890.)

— — *Diatoms-Their nutrition and locomotion (The microscope* 1890.)

L'assemblée vote des remerciments à MM. De Man, De Wildeman, Deby, Behrens et Cox.

Lupus de la conjonctive, par le Dr E. Gallemaerts.

Au moment où la question de la tuberculose est à l'ordre du jour, il ne sera pas sans intérêt de dire quelques mots au sujet de l'étiologie du lupus, et de rappeler rapidement les opinions des auteurs qui ont le plus contribué à établir l'identité de cette affection et de la tuberculose.

La question de l'étiologie du lupus peut être envisagée à différents points de vue, notamment au point de vue de la clinique, de l'anatomo-pathologie et de la bactériologie. Je n'ai pas l'intention de développer longuegement ce sujet ; il est traité d'une façon complète par l'un de nos membres, M. le docteur Dubois-Havenith dans un excellent travail qui ne tardera pas à voir le jour.

En 1875 déjà, Friedländer se basant sur la présence

de cellules géantes dans le tissu lupeux, avait émis, l'un des premiers, l'hypothèse que le lupus et la tuberculose sont des affections de même nature. Après cet auteur, Lang (1875), Colomiatti, Idelson (1879), Stilling (1877) et d'autres se rangèrent à la même opinion qui fut vivement combattue par Chiari (1879) et Jarisch (1880).

La structure du lupus fut le mieux étudiée par Baumgarten; ses recherches portèrent précisément sur le lupus de la conjonctive (*).

En comparant les nodules du lupus et ceux de la tuberculose, il y rencontrait les ressemblances suivantes : ces nodules sont tous deux formés d'un tissu de granulations, c'est-à-dire qu'on y rencontre des cellules immigrées, des cellules épithélioïdes, et enfin des cellules géantes. Si tels sont les caractères communs, il en est cependant aussi d'essentiellement différents. D'abord, les produits du lupus se rapprochent beaucoup plus des tissus de nouvelle formation que les tubercules proprement dits; le nodule dans le lupus, même quand il est complètement développé, ne se présente que comme un foyer circonscrit de tissu granulaire; il contient des vaisseaux en même temps qu'il renferme des cellules géantes; ce nodule peut s'enflammer, se résorber ou bien se cicatriser. Le tubercule vrai est toujours un granulome privé de vaisseaux, et subit un processus nécrobiotique que l'on ne rencontre jamais dans le lupus : la caséification.

Birch-Hirschfeld, deux années après la publication du travail de Baumgarten, s'appuie sur les mêmes considé-

(*) BAUMGARTEN. *Ueber Lupus und Tuberculose, besonders der Conjunctiva* (*Arch. Virchow,* 1880, p. 397).

rations que lui pour repousser l'identité de la tuberculose et du lupus, tout en admettant la nature infectieuse de cette dernière maladie.

Lorsque le bacille de Koch fut découvert, on se trouvait en présence d'un nouveau critérium, et la question, indécise jusqu'alors en raison des divergences d'opinion basées sur des faits cliniques et anatomo-pathologiques, fut étudiée de nouveau et définitivement tranchée en faveur des partisans de l'identité des deux affections. En effet, Koch, dans son grand travail sur l'étiologie de la tuberculose, rapporte 7 cas de lupus dans lesquels il retrouva les bacilles caractéristiques au sein des cellules géantes; ces bacilles étaient rares il est vrai, car il fallait parfois examiner 27 à 42 coupes avant d'en trouver un seul. Mais la preuve de la nature tuberculeuse du lupus était donnée d'une manière plus concluante, par la méthode des inoculations. Ainsi, avec les produits des 7 cas de lupus introduits dans l'œil du lapin, Koch détermina chaque fois une tuberculose de l'iris, puis une tuberculose généralisée. Enfin, un lupus hypertrophique fournit à Koch une culture pure de bacilles tuberculeux. La preuve de la nature tuberculeuse du lupus était ainsi donnée d'une façon péremptoire par la découverte de Koch.

Après lui, Schuchardt et Krause (1885) Lachman (1884), Kobner (1884), Martin (1883), Petrone (1884) et plus tard Cornil et Leloir (1886), démontrèrent l'existence du bacille de Koch dans le lupus, les uns en procédant à l'examen bactériologiqne des tubercules du lupus, les autres en ayant recours à des inoculations. Paul Bert (1883) alla même jusqu'à préconiser le lupus comme un vaccin contre la tuberculose.

La démonstration du fait est surtout intéressante en ce qui concerne le lupus de la conjonctive. Pagenstecher (1883) détermina avec les produits de 3 cas de lupus de la conjonctive, une tuberculose irienne par inoculation dans la chambre antérieure. Parinaud (1884), Gayet (1885), Rhein (1886), Stolting (1886), retrouvèrent le bacille dans les coupes microscopiques. Plus récemment encore, Trousseau (*) fit part à la Société française d'ophtalmologie du résultat de ses expériences avec un lupus de la conjonctive. L'existence des bacilles de Koch fut déterminée par Haensell ; l'inoculation dans la chambre antérieure de l'œil du lapin détermina deux fois sur les deux cas opérés la tuberculose de l'iris ; l'inoculation dans les lames de la cornée ne réussit qu'une fois sur deux.

Le lupus de la conjonctive est une affection rare ; je n'en ai pour ma part observé que deux cas, que M. le professeur Coppez a présentés à sa clinique ; cette affection se développe parfois spontanément, mais le plus souvent elle se déclare chez des sujets déjà atteints par l'extension d'un lupus de la paupière ou de la joue. On trouve sur la muqueuse conjonctivale des végétations plus ou moins nombreuses et développées, d'un rouge très vif, ulcérées par places. Les préparations que je vous présente, proviennent d'un lupus de la conjonctive développé chez une jeune fille de 22 ans, en traitement dans le service du docteur Coppez. Elle était malade depuis quatre ans. L'affection avait débuté par le nez, de là elle s'était étendue à la joue. Chose remarquable, les gencives sont gonflées et présentent

(1) TROUSSEAU. *Lupus et tuberculose oculaire. (Bull. Société française ophtalm.)*, p. 86, an. 1889.

l'aspect d'un tissu granulaire qui saigne facilement. En retournant la paupière supérieure, on peut constater l'aspect velouté de la conjonctive; et dans le cul-de-sac existe une végétation rougeâtre, occupant presque la moitié de la longueur de la paupière. L'excision de la végétation fut faite à l'œil gauche par M. Coppez, avec application consécutive du thermo-cautère au niveau de la plaie. On peut constater dans les préparations obtenues que la structure répond complètement à la description de Baumgarten ; c'est un tissu de granulation, les cellules géantes sont très rares, mais par contre les vaisseaux y sont très abondants. D'autre part, en traitant les préparations par la méthode de Ziehl, on y décèle l'existence de nombreux bacilles de Koch. Cette constatation est donc une confirmation nouvelle d'un fait observé par beaucoup d'auteurs. Et si l'on considère comme tuberculeux, tous les processus pathologiques qui se développent sous l'influence du bacille de Koch, il est permis d'affirmer, en nous basant sur ces recherches, que le lupus et la tuberculose ne sont que des modalités différentes de la même affection.

Il reste à examiner un dernier point. On peut se demander pourquoi la tuberculose conjonctivale est si rare; pourquoi la conjonctive présente-t-elle une espèce d'immunité contre la tuberculose? La conjonctive offre cependant une surface exposée à l'inoculation des germes tuberculeux autant, si pas plus, que les autres muqueuses. L'explication de ce fait étrange nous semble fournie par des expériences intéressantes, instituées par le docteur Valude, de Paris (*).

(*) VALUDE. *Etude expérimentale sur l'inoculation tuberculeuse des parties baignées par les larmes* (1887).

Cet auteur a essayé de déterminer la tuberculose conjonctivale par inoculation directe. Il pratiqua 6 inoculations dans la conjonctive saine, 5 dans la conjonctive présentant des plaies. Aucune ne donna la tuberculose. Les inoculations pratiquées dans la glande lacrymale eurent le même insuccès. D'autre part, et ses expériences concordent avec celles d'autres auteurs, il réussit cinq fois sur six, à produire la tuberculose par inoculation sous-conjonctivale. Enfin la tuberculisation du sac lacrymal fut vainement essayée; elle échoua chaque fois qu'elle fut tentée. Ne peut-on pas en conclure, comme le fait Valude, que cette immunité de la conjonctive est due à la présence du liquide lacrymal qui la baigne constamment, s'écoule par le canal lacrymal, est renouvelé sans cesse, et conserve par conséquent toutes ses propriétés microbicides pour le bacille de Koch. Une semblable conclusion n'a rien d'exagéré; elle nous semble justifiée par les résultats de l'observation et de l'expérimentation.

Le traitement de la tuberculose par la méthode de Koch, par le docteur L. Hendrix.

Notre « Bulletin » a publié l'important article dans lequel Koch expose sa méthode de traitement de la tuberculose, décrit les propriétés de sa lymphe et définit les résultats divers de son application aux malades tuberculeux. Ce travail est en apparence plein de promesses, en réalité plein de réticences, et contraste avec le style ferme et les allures nettes auxquels les mémorables travaux antérieurs de l'illustre bactériologue nous avaient habitués. Contrairement à ses habitudes, au lieu de nous

présenter une œuvre complète, terminée, n'exigeant plus du public scientifique qu'un travail de contrôle, Koch nous livre aujourd'hui une étude préparatoire, et semble demander à la clinique le complément des recherches faites au laboratoire et la confirmation des promesses qu'il paraît ne formuler qu'avec une certaine hésitation.

Nous ne sommes encore qu'à la première période de cette étude complémentaire et il est impossible pour le moment, et probablement avant une longue période d'expérimentation, de formuler un jugement sur la valeur de la méthode. C'est pourquoi je serai très réservé sur tous ces points d'appréciation, et très bref dans l'exposition de l'état actuel de la question.

Un premier point semble éclairci. C'est l'incontestable valeur diagnostique de l'inoculation. Toutes les affirmations de Koch sur ce sujet paraissent se réaliser. La lymphe est un réactif d'une sensibilité exquise vis-à-vis du tissu tuberculeux. Il en révèle l'existence partout où il se trouve et en signale la présence dans les points ignorés. Chaque jour surgissent à ce point de vue des révélations inattendues et, cette propriété subsistât-elle seule, le procédé de Koch constituerait déjà une trouvaille d'une valeur inestimable. Cependant de toutes parts, et j'en ai observé moi-même, sont signalés déjà des faits d'exception (Rosenbach, Gerhardt, Leyden) observés chez des malades manifestement tuberculeux qui n'ont pas présenté la réaction caractéristique. Ces faits, rares exceptions du reste en présence de centaines de faits positifs, se multiplieront évidemment. Ils demandent à être étudiés de près, mais ce n'est que quand on possèdera des notions exactes sur le mode d'action des liquides, et des examens histologiques approfondis, que

l'on pourra en déterminer exactement la signification et l'importance.

Reste la valeur thérapeutique du remède. Il convient ici d'être plus réservé encore. La confiance absolue que l'on ressentait devant les assertions de Koch avait donné lieu, au début, à d'étranges illusions. On s'imaginait que le traitement nouveau guérissait d'une manière sûre et rapide toutes les affections tuberculeuses localisées, telles que le lupus, la tuberculose chirurgicale et laryngée, ainsi que les formes plus disséminées, telles que la tuberculose pulmonaire, à condition que celle-ci ne fût pas parvenue à un stade trop avancé. Plus le temps passe et mieux on s'aperçoit qu'il faut en rabattre et remettre à plus tard la constatation du résultat définitif. En réalité, tous ceux d'entre nous qui sont allés à Berlin et qui ont pu observer les cas les plus anciens en traitement, ont bien vu que le liquide de Koch exerce sur le tubercule une action manifestement favorable, qu'il le mortifie (*), qu'il en favorise l'élimination de l'organisme, quand celle-ci est possible, que, s'il ne détruit pas le bacille, il lui fait perdre de sa vitalité et lui fait subir des altérations évidentes, que d'une manière générale, l'organisme semble profiter des modifications subies par le tubercule. Mais, après deux mois environ d'expérimentation, qui de nous peut dire avec certitude avoir vu un seul cas formel de guérison ? Nous avons vu sans doute des lupus arrivés à un point d'amélioration tel qu'il confine à la guérison. Nous avons vu un ou deux cas de tuberculose osseuse qui

(*) KROMAYER (*Deutsche med. Woch.*, 1890, n° 49) met en doute cette manière de voir de Koch. Sur un lambeau de lupus excisé pendant la réaction, 7 1/2 heures après l'inoculation, il a constaté l'absence de signes de mortification du tubercule proprement dit, mais bien l'infiltration purulente des tissus vasculaires périphériques.

semblent guéris. Le professeur Fraentzel a congédié comme rétablis, mais en faisant les réserves les plus formelles, deux tuberculeux de la poitrine. Koch affirme en avoir fait sortir trois guéris. Mais en général nous avons été obligés de constater, et les observations qui nous sont parvenues depuis nous confirment dans cette appréciation, que dans l'immense majorité des cas, si une amélioration générale a été constatée, la guérison est encore attendue et paraît devoir se faire attendre longtemps.

Je n'insisterai donc pas sur ces points et puisque je parle à des micrographes, je préfère attirer votre attention sur les modifications que présentent, sous l'influence des inoculations du liquide de Koch, les bacilles tuberculeux. Les observations sur ce point n'ont pu être faites jusqu'à présent que sur les bacilles trouvés dans l'expectoration des tuberculeux de la poitrine. Chez ceux-ci, on observe en général, après les premières inoculations, une augmentation de la toux et de l'expectoration, dans laquelle les bacilles sont plus abondants ; ils apparaissent en agglomérats nombreux, noyés dans des petites masses visqueuses, qui semblent des tubercules dégénérés et éliminés, au milieu desquels ils paraissent constituer des cultures pures. Bientôt l'expectoration diminue, les bacilles sont moins nombreux, disparaissent pendant quelque temps pour reparaître souvent plus tard. En même temps ils s'altèrent, et ce sont ces altérations que vous pourrez vous-mêmes constater sous ces microscopes, en les comparant aux bacilles normaux, placés à côté. Elles proviennent d'un malade qui a subi pendant quatre semaines environ le traitement par les inoculations. Vous verrez que les bacilles sont beaucoup plus petits

que les bacilles normaux, qu'ils sont surtout plus étroits, presque filiformes, qu'à part les deux extrémités, ils sont mal colorés, que ces deux extrémités, détail caractéristique, sont notablement et très visiblement tuméfiées, de sorte que le bacille affecte la forme d'un biscuit ou plus exactement d'une haltère. Vous verrez aussi que beaucoup de ces bacilles présentent sur différents points de leur longueur une sorte d'étranglement qui leur donne l'aspect moniliforme. Mais je me hâte d'ajouter que cette dernière altération, quoique de beaucoup plus fréquente dans ces cas-ci, n'est pas absolument caractéristique. Elle s'observe notamment aussi, mais plus rarement et d'une manière moins générale, chez les tuberculeux encore vigoureux, présentant des cavernes et ayant résisté longtemps à leur affection, en un mot, dans les vieilles cavernes. Les bacilles, quoique altérés, ne meurent pas, ainsi que Koch l'a constaté lui-même. Ils sont susceptibles de culture et d'inoculation, et l'on a observé que quand le traitement a été suspendu pendant une quinzaine de jours, ils reprenaient leurs caractères morphologiques primitifs.

Il ne paraît pas, du moins par ce qu'on sait de l'expérience acquise jusqu'à présent, que le tubercule mortifié, ou du moins altéré, et avec lui les bacilles encore vivants qu'il renferme, ait une tendance à s'éliminer de l'organisme, à l'exception toutefois des tubercules tout à fait superficiels, tels que le lupus, n'infiltrant que les couches superficielles de la peau, ou le tubercule osseux compliqué de fistule. C'est là probablement que réside l'incertitude et peut-être le danger de la méthode. Il se peut et c'est sans doute ainsi que le processus évolue, que les bacilles restent emprisonnés dans le tubercule mortifié

sur lequel ils n'exercent plus aucune action et qui leur constitue une enveloppe impénétrable. Mais que, sous l'influence d'une cause quelconque, un traumatisme, une inflammation, cette enveloppe vienne à se briser : les bacilles, rendus à la liberté, se répandront dans le tissu sain avoisinant et provoqueront une récidive locale, ou bien, danger plus grand, tomberont dans la circulation générale et infecteront l'organisme. C'est pourquoi, ainsi que l'a parfaitement saisi et exposé le docteur Kœhler, il serait peut-être sage, après guérison par l'inoculation, d'extirper chaque fois que ce sera possible (lupus des couches profondes de la peau, infiltrations sous-cutanées, ganglions, tubercules des os ou des articulations) le foyer mortifié.

Tous ces points sont encore du domaine de la théorie pure et seront résolus par l'expérimentation et l'étude histologique. Abstenons-nous donc de formuler un jugement, quel qu'il soit et laissons à un avenir, peut-être prochain, le soin de nous éclairer sur la valeur de la découverte de Koch.

A la suite de cette communication une discussion s'engage.

M. le docteur Coppez est d'avis qu'en présence du nombre relativement faible d'injections qui ont été faites, il n'est pas possible d'affirmer qu'aucune affection générale autre que la tuberculose, ne puisse donner la réaction à la suite d'injection du liquide Koch. De plus, il est d'avis que ces injections peuvent présenter de graves dangers notamment dans les cas de péritonite tuberculeuse, de méningite. Si la réaction ne se produit plus après quelques injections, ce n'est pas, d'après M. Coppez

parce qu'il y a guérison, mais à cause de l'accoutumance au poison.

M. Hendrix répond que l'expérimentateur doit toujours s'entourer des plus grandes précautions et que jusqu'ici les accidents ont été très rares.

M. Gallemaerts demande si les altérations des bacilles ne se rencontrent pas chez les tuberculeux qui n'ont pas été soumis au traitement.

M. Hendrix insiste sur ce point que dans les préparations fournies après l'injection, on constate les déformations non pas de quelques bacilles, mais de presque tous.

M. Slosse fait remarquer que l'on constate à la suite des injections, une amélioration dans l'état général, une augmentation de poids, une diminution de l'expectoration; ce qui prouve que la situation est devenue meilleure.

M. Lewin signale deux cas de tuberculose pulmonaire avec bacilles, dans lesquels il n'y a pas eu de réaction.

Enfin plusieurs membres sont d'avis que la méthode n'ayant été expérimentée sur l'homme que depuis le commencement du mois de septembre, il est difficile en ce moment d'en déterminer la valeur.

Bibliographie

BEHRENS. — *Leitfaden der botanischen Mikroskopie.*

Ce travail, constitue pour ainsi dire, une nouvelle édition de la première partie du grand travail, que M. Behrens a publié sur les travaux microscopiques de laboratoire.

M. Behrens divise ce traité en deux parties; la pre-

mière traitant du microscope et des appareils accessoires, la seconde des préparations microscopiques.

Après avoir exposé sommairement la théorie des images dans les microscopes simples et composés, il passe à la description de ces instruments. L'objectif et l'oculaire sont successivement décrits, le stativ et ses différents modèles viennent ensuite. Parmi ceux-ci il en est un qui est encore peu connu c'est le microscope d'aquarium, de Schulze. Il est composé d'un microscope horizontal, pouvant se mouvoir dans trois directions à l'aide de vis. Il se place devant un aquarium à paroi parallèles et de peu d'épaisseur. Au côté de l'aquarium, opposé au microscope, on adapte une plaque, perçée d'un trou, qui peut se déplacer à volonté. La lumière est projetée vers cette ouverture au moyen d'un miroir.

Les appareils d'éclairage, de chauffage, le pouvoir définissant du microscope, font l'objet de quelques observations.

Puis vient la description des appareils de stereoscopie, de microspectroscopie, de polarisation, et des micromètres oculaires et objectifs.

Puis viennent les chambres à dessiner et les appareils de photographies, mais ceux-ci n'occupent qu'un espace très restreint, leur étude faisant d'ailleurs l'objet de traités spéciaux.

Nous arrivons ainsi à la seconde partie de l'ouvrage ayant rapport aux préparations elles-mêmes.

Après avoir décrit les ustensiles servant à la préparation des objets, l'auteur nous indique les règles générales à suivre, pour la récolte, la culture des matériaux d'études; il étudie alors les solutions qui devront fixer les matériaux frais.

Les matériaux fixés doivent dans bien des cas être découpés en tranches, permettant l'analyse microscopique, il s'agit donc de les encastrer dans une substance qui permette de faire la coupe facilement.

L'auteur décrit ici les différentes méthodes d'inclusion, qui peuvent être employées avec succès dans les recherches botaniques,

Certaines préparations doivent subir avant l'examen, certains traitements tels que : la macération, la calcination, etc., cela forme l'objet d'un autre chapitre. Pour rendre les coupes plus transparentes, l'on emploie comme on sait généralement de la potasse caustique en solution, ou de l'hypochlorite de potassium ou de sodium. La première de ces deux solutions absorbe comme on sait facilement l'anhydride carbonique de l'air. M. Behrens fait usage d'un flacon spécial pour conserver la solution.

Ce flacon à large goulot est fermé par un bouchon en caoutchouc, qui est percé de deux trous ; par l'un passe un tuyau recourbé, qui plonge dans le vase jusqu'au fond, l'autre bout peut se fermer par un tuyau en caoutchouc qui se bouche par une baguette de verre. La seconde ouverture du bouchon porte un entonnoir dans lequel on placera la substance absorbant l'acide carbonique. Cet entonnoir est fermé par un bouchon, qui est traversé par un tube ouvert aux deux bouts.

Pour employer l'appareil, on remplit le flacon aux 3/4, on bouche en ayant soin de tenir le tube recourbé fermé. Puis on ouvre ce tube et on ferme l'autre ; il suffit alors de placer sa main sur la portion du flacon qui contient de l'air, pour que la chaleur augmentant le volume fasse sortir quelques gouttes par le tube recourbé.

Viennent ensuite les différentes méthodes de colora-

tion, avec indication des formules de préparation des liquides colorants.

Le chapitre, traitant de l'objet vivant, donne les différentes méthodes employées, et décrit entre autres la méthode indiquée par Klercker, dont j'ai déjà donné la description dans le bulletin de la Société.

Le travail se termine alors par l'indication des liquides conservateurs, la fermeture des préparations et leur classement.

Ce traité est, comme on le voit, très complet malgré son peu d'étendue, et rendra beaucoup de services à l'étudiant qui s'occupe de microscopie botanique; il sera pour lui un vade-mecum au courant de la technique microscopique actuelle. É. D. W.

Notes de technique

M. W. Migula vient de décrire dans le *Zeitschrift für wissenchaftliche Mikroskopie*, Bd. VII, Heft 2, p. 172, une nouvelle méthode pour la conservation d'organismes inférieurs en préparations microscopiques. Le nouveau médium qu'il propose est formé par le sérum du sang.

Après avoir stérilisé et filtré le sérum, cette dernière opération devant être faite assez vite, on ajoute au liquide filtré 10 p. 100 de glycérine; puis on le place à l'étuve à une température de 45 à 50° C.

Quand l'évaporation est suffisante, on retire et on obtient ainsi une masse gelatineuse semi liquide; on l'enferme dans des vases bien fermés, que l'on place à l'abri de l'humidité.

Pour l'emploi, on prend une minime quantité de la

masse ainsi formée, on la dissout dans dix à quinze fois son volume d'eau distillée, ce qui demande un certain temps. On place une goutte de ce liquide sur le porte-objet et on y laisse tomber à l'aide d'une pipette l'organisme que l'on veut étudier. On laisse évaporer soit à l'air, soit mieux à l'étuve vers 50°; les rayons solaires peuvent également remplir le même but.

On laisse évaporer, jusqu'à ce que la masse qui se trouve sur le porte-objet ait acquis la consistance du sérum dont on était parti. On couvre la préparation après avoir enduit la face du cover, tournée vers la préparation, d'un liquide formée de :

Glycérine . . . . ,	40 parties.
Alcool absolu	20 —
Eau distillée	40 —

On place la préparation pendant deux heures encore à l'étuve et on ferme à la manière ordinaire.

Cette méthode conviendrait très bien pour les algues inférieures telles que les Volvocinées, les Flagellates et pour les Infusoires. É. D. W.

M. Overton a décrit dans le même journal une méthode spéciale pour la préparation d'algues dans le baume du Canada.

Les objets à inclure, ayant été préalablement fixés et colorés sont placés dans une certaine quantité de glycérine diluée, qu'on laisse séjourner dans un vase ouvert jusqu'à ce que l'eau contenue dans la glycérine se soit évaporée, les objets sont alors transportés dans l'alcool absolu.

Si l'on veut employer ensuite, pour éclaircir la préparation, de la térébenthine, de l'essence de girofle, on place

l'objet dans un verre de montre, en contenant une solution de 10 p. 100 dans l'alcool absolu. Le verre de montre est placé dans un vase fermé, dans lequel sont placés quelques morceaux de chlorure de calcium. L'alcool est absorbé et les objets s'imprègnent de l'huile, d'où on peut facilement les transporter dans le baume. De cette manière on peut monter des algues sans avoir de ratatinement. É. D. W.

N. B. Nos lecteurs sont priés de supprimer les deux dernières lignes de la page 24 du Bulletin n° I; elles n'appartiennent pas à la communication originale de Koch.

BULLETIN DES SÉANCES

DE LA

SOCIÉTÉ BELGE DE MICROSCOPIE

Tome XVII. N° III. 1890-1891.

Procès-verbal de la séance mensuelle du 27 décembre 1890.

Présidence de M. Errera, président.

Sont présents : MM. Bauwens, Clautriau, Coomans, Crépin, De Wildeman, Dineur, Errera, Funck, Gedoelst, Hendrix, Laurent, Lor, Rouffart, Rynenbroeck et Gallemaerts, secrétaire.

Le procès-verbal de la séance de novembre est approuvé.

Ouvrages reçus en hommage :

Rupert Jones. — *On some fossil Estheriae (Geolog. magaz.*, vol. VII, n° 315).

— *On some Devonia and Silurian Ostracoda from North America, France, and the Bosphorus* (*Quart. Jour. of Geol. soc.*, nov. 1890).

RUPERT JONES. — *Notes on the Paleozoic Bivalved Entomostraca (Ann. and Magaz. of Nat. History*, oct. 1890).

L'assemblée vote des remerciements à M. Rupert Jones.

Propositions du Conseil :

Le Conseil propose l'admission comme membres effectifs de : MM. H. Coppez et R. Verhoogen.

En même temps le Conseil propose à l'assemblée de compléter la liste des membres correspondants par les noms de : MM. Baumgarten, professeur d'anatomie à Tubingue, Butschli, professeur à Heidelberg, Metschnikoff, chef de service à l'Institut Pasteur et Maupas, à Angers.

Ces propositions sont adoptées.

Communications :

M. De Wildeman expose la suite de ses recherches sur l'action de la chaleur dans la division cellulaire. Ces expériences ont été faites sur des algues appartenant au au groupe des Desmidiées et aux genres *Cosmarium* et *Closterium*. Le résultat obtenu est analogue à celui que que l'auteur a obtenu sur la *Spirogyra* dans un travail précédent (*).

Il attire en même temps l'attention sur la division du

(*) Travail sous presse dans le *Journal de la Société des sciences médicales et naturelles de Bruxelles.*

noyau qui se fait caryocinétiquement et sur diverses particularités que l'on remarque dans ces mêmes noyaux en vie.

Une série de préparations microscopiques montrent les différents stades de la réduplication, que M. De Wildeman expose en s'aidant de figures tracées au tableau noir.

L'assemblée décide l'impression du travail dans les Annales.

M. le Président donne lecture de la lettre suivante :

Gand, le 3 novembre 1890.

Cher Collègue,

Je regrette de n'avoir pu assister à la séance de la Société de Microscopie : je ne suis revenu de Berlin que lundi soir.

Je le regrette d'autant plus que je ne suis pas d'accord avec mon excellent confrère M. le docteur Hendrix, sur le point de savoir quelle interprétation il faut donner des modifications morphologiques que les bacilles tuberculeux présentent parfois dans les crachats des malades traités par la nouvelle méthode. Je suppose que la préparation, qu'il a montrée à la société, vient de Fräentzel. J'ai vu des préparations venant du même auteur. Je ne suis nullement convaincu qu'il s'agisse là de bacilles altérés, dégénérés ou ayant subi une modification structurale quelconque sous l'influence de l'inoculation de la lymphe de Koch. Il faut être extrêmement réservé sous ce rapport, d'abord parce que Koch a affirmé, après de nombreuses expériences sur les animaux, que son remède n'agit nullement sur la vitalité des micro-organismes

tuberculeux, ensuite parce que les modifications de forme, que j'ai constatées dans les préparations de Fraentzel, n'ont rien de bien caractéristique et peuvent se rencontrer dans des crachats tuberculeux quelconques. Il y a plus : un même crachat peut fournir, presqu'à volonté, des bacilles droits, réguliers dans leur forme, et des bâtonnets segmentés, grenus, noueux, comme les montrent les préparations de Fräentzel. Il suffit, pour cela, de légères modifications dans le mode de traitement.

Ce qui me confirme dans mes doutes, c'est une conversation que j'ai eue à l'Institut d'hygiène de Berlin avec des bactériologistes très entendus. Exprimant mon étonnement au sujet de l'assurance avec laquelle Fräentzel avait conclu de ses préparations à une action directe du vaccin de Koch sur les bacilles tuberculeux, M. Pfeiffer, l'assistant du maître, m'a appris que son étonnement avait été aussi grand que le mien; qu'il regrettait beaucoup de voir les conclusions de Fräentzel exprimées aussi formellement, alors qu'elles avaient pour base des observations très contestables. Le docteur Kühne, de Wiesbaden, bien connu par ses remarquables recherches sur les méthodes de coloration des micro-organismes, a fait, en ma présence, les mêmes réserves. Il a déclaré que les préparations de Fräentzel ne prouvaient absolument rien et qu'il était possible d'obtenir des altérations bacillaires analogues à celles que Fräentzel considère comme produites par le remède de Koch, par les procédés habituels de coloration et avec des produits tuberculeux quelconques.

Je vous écris ceci dans l'intérêt de la vérité scientifique. Si vous le jugez bon, veuillez communiquer ces

quelques réflexions à la société, en mon nom, dans sa prochaine séance.

Croyez-moi, cher collègue.

Votre bien dévoué,
Dr Van Ermengem.

A la suite de cette communication, M. le docteur Hendrix prend la parole :

Je pense, avec M. le docteur Van Ermengen, qu'il faut faire les réserves les plus formelles sur les conclusions de Fræntzel au sujet des altérations de forme que subissent les bacilles sous l'influence de la lymphe de Koch, et il faut évidemment, pour qu'elles soient admises, qu'elles aient subi un contrôle rigoureux. La préparation que j'ai montrée à la Société provient du service de ce clinicien. Je me bornerai seulement à faire remarquer qu'elle a été prise au hasard au milieu d'une foule d'autres absolument semblables, que le procédé qui a été suivi pour la préparer est celui, devenu classique, de Ziehl, que les préparations comparatives, faites sur les crachats des malades avant leur inoculation, ont été faites absolument dans les mêmes conditions, et qu'il est par conséquent assez remarquable, que les mêmes sujets qui, avant d'être soumis au traitement de Koch, fournissaient des bacilles normaux, ont tout d'un coup et tous, éliminé des bacilles altérés.

Je reconnais néanmoins que Fræntzel est jusqu'à présent le seul qui ait observé les altérations qu'il signale et que, en présence de l'opposition assez générale que rencontrent ses observations, il est bon, jusqu'à plus ample informé, que nous nous tenions sur la réserve.

Notes de technique.

Dans une note de M. Pike publié dans *The Microscope*, l'auteur recommande diverses solutions conservatrices. Il a entr'autres trouvé de grands avantages pour la conservation des algues soit marines, soit d'eau douce, dans l'emploi d'une solution composée de :

Eau distillée	30 grammes.
Sel gemme.	0,12 —
Alun calciné	0,06 —
Acide carbolique. . .	1 goutte.

M. Ripart employait pour la conservation des algues d'eau douces, telles que Spirogyra, Zygnema, etc., des solutions de Phénate de soude, à la dose 1 p. 1000 et de 10 pour 1000. La première solution sert à la conservation en grand ; la deuxième sert pour les préparations microscopiques, mélangées à la glycérine.

Pour obtenir une bonne conservation il recommande de bien laver les algues, pour les débarrasser des impuretés qu'elles pourraient contenir et de les placer dans des flacons complètement remplis du liquide à base de phénate. E. D. W.

Troisième communication sur un traitement de la tuberculose, par M. le professeur R. Koch, membre honoraire.

Depuis la communication que j'ai faite, il y a deux mois, au sujet de mes recherches relatives à un nouveau procédé de guérison de la tuberculose, beaucoup de médecins ont reçu le remède en question et ont été

ainsi mis en mesure de connaître, à l'aide de leurs propres recherches, les propriétés de ce médicament.

En parcourant toutes les publications faites jusqu'ici sur ce sujet, ainsi que les lettres qui me sont parvenues, je constate que les données fournies par moi ont été pleinement confirmées. Tout le monde s'accorde à reconnaître que ce remède exerce une action spécifique sur le tissu tuberculeux et que, par conséquent, il peut être employé comme un réactif très délicat et très sûr pour la démonstration de processus tuberculeux latents et pour le diagnostic des cas douteux. En ce qui concerne l'action curative de ce remède, la plupart des médecins constatent que, malgré la brièveté relative des cures entreprises, chez beaucoup de malades une amélioration plus ou moins accentuée s'est déjà déclarée. Dans maints cas, la guérison même, comme on me l'a annoncé, a été obtenue. D'après quelques renseignements isolés seulement, ce remède pourrait non seulement devenir dangereux dans des cas de tuberculose trop avancée (ce que l'on peut admettre sans difficulté), mais encore activer le processus tuberculeux et, par conséquent, exercer par lui-même une action nocive. Depuis un mois et demi, j'ai eu l'occasion de réunir moi-même toute une série de nouvelles expériences concernant la puissance curative et la valeur diagnostique de ce remède, sur cent cinquante malades environ affectés de tuberculoses les plus diverses, à l'hôpital municipal de Moabit; tout ce que j'ai constaté dans ces derniers temps concorde avec mes observations précédentes, et je n'ai rien à modifier à mes déclarations antérieures (*).

(*) En ce qui concerne la durée de la guérison, je tiens à faire remar-

Tant qu'il s'agissait seulement d'examiner la justesse des données que j'ai fournies, il n'était pas indispensable de savoir ce que contient le remède en question ni d'où il provient. L'absence même de notions relatives à la composition de ce remède assurait, en revanche, l'indépendance du contrôle. Maintenant que ce contrôle a été effectué, à ce qu'il me semble, dans une mesure suffisante et qu'il a nettement mis en relief l'importance du remède en question, la tâche prochaine qui s'impose aux médecins a pour objet d'étendre l'étude de ce remède au delà de la sphère actuelle et de chercher à appliquer encore aux autres maladies, susceptibles d'une telle indication, les principes qui ont servi de base à cette découverte. Cette tâche exige naturellement la connaissance complète du remède en question, et, par suite, je crois le moment venu de fournir à ce sujet les renseignements indispensables. C'est ce que je vais faire maintenant.

Mais, avant d'étudier la composition de ce remède, je crois nécessaire, pour permettre de mieux comprendre son mode d'action, d'indiquer très brièvement la voie qui m'a conduit à cette découverte.

Lorsqu'on inocule à un cobaye sain une culture pure de bacilles de la tuberculose, la plaie d'inoculation se referme généralement et paraît guérir dans les premiers jours; c'est seulement entre le dixième et le quatorzième jour que se produit un nodule induré qui ne tarde

quer ici que, parmi les malades dont j'avais provisoirement signalé la guérison, il en est deux qui ont été reçus à nouveau à l'hôpital de Moabit, pour y être soumis à une observation prolongée, et que, depuis trois mois, ils n'ont expectoré aucun crachat bacillifère ; chez eux, en outre, les symptômes physiques se sont graduellement amendés jusqu'à complète cessation.

pas à s'ouvrir et à former une ulcération qui persiste jusqu'à la mort de l'animal. Les choses se passent tout autrement lorsqu'on inocule ainsi un cobaye affecté préalablement de tuberculose. Les cobayes qui conviennent le mieux à cette étude sont ceux qui ont été infectés avec succès quatre à six semaines auparavant. Dans ces conditions, l'animal présente aussi, au début, l'agglutinement de la petite plaie d'inoculation, mais il ne s'y forme point de nodule et dès le premier ou le second jour on voit se produire, au point d'inoculation, une altération toute particulière. Cette région devient dure et prend une coloration plus foncée; d'ailleurs, cette altération ne se limite pas exclusivement au lieu de l'inoculation, mais s'étend à la région voisine, jusqu'à une distance de 1/2 à 1 centimètre. Durant les jours suivants, on constate, de plus en plus nettement, que la peau ainsi altérée présente les caractères nécrosiques; elle est entièrement éliminée, et il reste alors une surface ulcérée, dont la guérison se fait habituellement d'une manière rapide et durable, sans que les ganglions lymphatiques voisins soient infectés. Ainsi, les bacilles de la tuberculose inoculés exercent sur la peau d'un cobaye sain une action toute différente de celle qu'ils produisent sur la peau d'un cobaye tuberculeux.

Mais cette action manifeste n'appartient pas en quelque sorte exclusivement aux bacilles vivants de la tuberculose; on l'observe également, lorsqu'on injecte des bacilles privés de vie, aussi bien par l'exposition prolongée à une basse température (comme je l'ai exprimenté au début) que par la chaleur de l'ébullition, ou par l'effet de certains agents chimiques.

Une fois ces faits particuliers découverts, j'en ai pour-

suivi l'étude dans les directions les plus variées. J'ai constaté, en outre, que des cultures pures du bacille de la tuberculose, privées de vie, broyées et délayées dans l'eau peuvent être injectées en quantité considérable sous la peau de cobayes sains, sans produire autre chose qu'une suppuration locale (*). Au contraire, des cobayes tuberculeux sont tués par l'inoculation de doses même minimes de ces cultures délayées; ils périssent dans l'espace de six à quarante-huit heures, suivant les doses employées. La dose maxima à laquelle on peut arriver, sans tuer l'animal, est susceptible de provoquer une nécrose étendue de la peau dans la région où a eu lieu l'inoculation. Si la solution est encore plus diluée, de façon à paraître à peine trouble, les animaux inoculés demeurent en vie, et lorsqu'on continue ces injections avec des intervalles d'un à deux jours, on voit bientôt se produire une amélioration notable dans l'état général : la plaie d'inoculation, ulcérée, se rapetisse et finit par se cicatriser, ce qui n'arrive jamais lorsqu'on n'a pas recours à ce genre de médication. Les ganglions lymphatiques tuméfiés diminuent, l'état de la nutrition générale s'améliore et le processus morbide finit par s'enrayer, s'il n'était pas trop avancé préalablement et si l'animal ne succombe pas à l'épuisement précédemment provoqué. Ces faits me fournirent les bases pour l'étude d'un traitement curatif de la tuberculose.

Mais, en pratique, l'emploi de pareilles dilutions de bacilles de la tuberculose privés de vie rencontra des difficultés. En effet, les bacilles de la tuberculose ne sont pas,

(*) Les injections de ce genre doivent être rangées parmi les moyens les plus simples et les plus sûrs pour obtenir des suppurations dépourvues de bactéries vivantes.

en quelque sorte, résorbés, ou ne disparaissent pas de quelque autre manière dans les lieux d'inoculation, mais ils y demeurent longtemps inaltérés et y produisent des foyers de suppuration plus ou moins considérables. Ce qui, dans le procédé en question, exerçait une action curative sur le processus tuberculeux devait donc consister en une substance soluble qui a été en quelque sorte accaparée par les liquides de l'organisme baignant les bacilles de la tuberculose et qui a été transmise assez rapidement dans le courant des sucs organiques, tandis que la substance pyogène reste apparemment dans les bacilles de la tuberculose ou, du moins, n'entre en dissolution qu'avec une extrême lenteur. Il s'agissait donc uniquement d'effectuer aussi, en dehors du corps, le processus qui s'accomplit dans l'organisme et d'extraire des bacilles de la tuberculose la substance curative, là où cet isolement serait possible.

Pour satisfaire à cette tâche, il a fallu consacrer beaucoup de peine avant de parvenir enfin à retirer des bacilles de la tuberculose la substance active à l'aide d'une solution de glycérine à 40-50 p. 100. C'est à soixante que s'est élevé le nombre des liquides ainsi obtenus avec lesquels j'ai institué mes recherches ultérieures sur les animaux et enfin sur l'homme, et avec lesquels j'ai pu mettre d'autres médecins en mesure de répéter les expériences.

Le remède à l'aide duquel j'ai institué le nouveau traitement curatif de la tuberculose est donc un extrait glycériné tiré des cultures pures du bacille de la tuberculose. Dans le simple extrait fourni par les bacilles de la tuberculose passent aussi, naturellement, outre la substance active, toutes les autres matières solubles dans la

solution de glycérine à 50 p. 100 et il s'y trouve, par suite, une certaine proportion de sels minéraux, de substances colorantes et d'autres matières extractives inconnues. Quelques-unes de ces substances peuvent en être assez facilement éliminées. La substance active est, en effet, insoluble dans l'alcool absolu et peut être ainsi précipitée, non pas à l'état pur toutefois, mais encore associée à d'autres matières extractives également insolubles dans l'alcool. Les matières colorantes peuvent être encore éliminées, ce qui permet de retirer de cet extrait une substance incolore, à l'état sec, qui contient le principe actif sous une forme beaucoup plus concentrée que la solution glycérinée primitive.

Toutefois, pour l'emploi du médicament dans la pratique, cette épuration de l'extrait glycériné n'offre aucun avantage, attendu que les matières ainsi éliminées sont sans action sur l'organisme humain; le processus d'épuration ne ferait donc qu'augmenter le prix du remède inutilement.

Relativement à la constitution de la substance active, on ne peut formuler, provisoirement du moins, que des hypothèses. Celle-ci me semble être un dérivé de matières albuminoïdes et paraît se rapprocher beaucoup de leur constitution; mais elle n'appartient pas au groupe des matières désignées sous le nom de toxalbumines, car elle supporte des températures élevées, et, dans le dialysateur, elle traverse facilement et rapidement la membrane. La proportion de cette substance qui existe dans l'extrait est, selon toute apparence tout à fait minime; je l'estime à une fraction bien inférieure à 1/100. Si ma supposition est exacte, nous aurions donc affaire à une substance dont la puissance d'action

à l'égard des organismes affectés de tuberculose dépasserait de beaucoup tout ce que nous connaissons parmi les matières médicamenteuses les plus énergiques.

Pour ce qui concerne le mode suivant lequel nous devons nous représenter l'action spécifique de ce remède à l'égard de la tuberculose, il va sans dire que diverses hypothèses peuvent être émises. Sans vouloir prétendre, à l'aide de mes vues, arriver à fournir la meilleure explication, je me représente les phénomènes comme il suit : les bacilles de la tuberculose, en s'accroissant dans les tissus vivants, comme dans les cultures artificielles, y produisent certaines substances qui influent sur les éléments vivants environnant les cellules, d'une manière variée et sans doute nocive.

Parmi ces substances, il s'en trouve une qui, à un degré de concentration déterminé, tue le protoplasma vivant et y provoque une altération qui aboutit à l'état désigné par Weigert sous le nom de nécrose de coagulation. Dans le tissu devenu nécrosique, les bacilles trouvent alors des conditions tellement défavorables à leur nutrition, qu'ils deviennent incapables de s'accroître et que, dans certaines circonstances même, ils finissent par mourir. Je m'explique ainsi ce phénomène remarquable qui consiste en ce que, dans des organes récemment affectés de tuberculose (par exemple, dans la rate ou le foie, parsemés de granulations grises, chez un cobaye) on trouve de nombreux bacilles, tandis que les bacilles sont rares ou manquent tout à fait, quand la rate, colossalement tuméfiée, se trouve constituée presque entièrement par une substance blanchâtre à l'état de nécrose de coagulation, ce qui s'observe fréquemment après la mort naturelle chez les cobayes tuberculeux.

Le bacille isolé ne peut provoquer la nécrose à grande distance ; car, dès que la nécrose atteint une certaine extension, la croissance du bacille et, en même temps, la production de la substance nécrosante diminuent; il se produit ainsi une sorte de compensation réciproque, d'où il résulte que la végétation des bacilles isolés demeure aussi remarquablement limitée qu'on l'observe, par exemple, dans le lupus, dans les ganglions scrofuleux, etc. En pareil cas, la nécrose ne s'étend, habituellement, que sur une partie d'une cellule qui, dès lors, prend, au cours de sa croissance ultérieure, la forme de la cellule géante ; en adoptant cette manière de voir, je poursuis la voie tracée par Weigert dans son interprétation de la formation des cellules géantes.

Si donc, on augmentait artificiellement, dans le voisinage du bacille, la richesse du tissu en substance nécrosante, la nécrose s'étendrait alors davantage et les conditions de nutrition deviendraient ainsi beaucoup plus défavorables pour le bacille qu'elles ne le sont d'habitude. D'une part, les tissus, devenus dès lors nécrosiques dans une étendue plus grande, se désagrègeraient, se détacheraient et entraîneraient avec eux les bacilles inclus, partout où les circonstances le permettraient, pour les éliminer au dehors ; d'autre part, les bacilles seraient troublés dans leur végétation à un tel point que leur mort serait singulièrement facilitée dans ces circonstances (beaucoup plus défavorables que leurs conditions biologiques habituelles). C'est précisément dans sa puissance à provoquer de telles modifications que consiste, à mon sens, l'action du remède. Il contient une certaine quantité de substance nécrosante, dont une dose déterminée lèse, même chez l'individu sain, cer-

tains éléments histologiques (peut-être les leucocytes ou des cellules qui s'en rapprochent) et produit ainsi la fièvre avec tout l'ensemble de symptômes caractéristiques.

Chez le tuberculeux, une proportion beaucoup plus faible de cette substance suffit déjà pour provoquer en des points particuliers (notamment dans ceux où des bacilles tuberculeux végètent et où ils ont imprégné les tissus ambiants de cette substance nécrosante) une nécrose plus ou moins étendue des cellules, en même temps que des phénomènes corrélatifs intéressant l'ensemble de l'organisme. Cette manière de voir fournit, provisoirement du moins, une interprétation plausible de l'action spécifique qu'exerce sur un tissu tuberculeux le remède inoculé à des doses bien déterminées; elle permet de comprendre aussi la possibilité d'augmenter ces doses avec tant de rapidité, et elle explique enfin l'action curative incontestable du médicament dans des conditions quelque peu favorables.

(*Deutsche med. Wochenschrift*, 15 janv. 1891.)

BULLETIN DES SÉANCES

DE LA

SOCIÉTÉ BELGE DE MICROSCOPIE

—

TOME XVII. N° IV. 1890-1891.

—

Procès-verbal de l'assemblée générale extraordinaire du 31 janvier 1891.

—

PRÉSIDENCE DE M. ERRERA, PRÉSIDENT.

—

Sont présents : MM. Bauwens, Bray, Coomans, Crépin, Delogne, De Wildeman, Errera, Francotte, Lameere, Lewin, Rouffart, Tocheff, Verhoogen, et Gallemaerts, secrétaire.

M. Vanden Broeck fait excuser son absence.

Ouvrages reçus en hommage :

KÖLLIKER. — *Zur feineren Anatomie des centralen Nervensystems.*

Erster Beitrag : *Das Kleinhirn.*

Zweiter Beitrag : *Das Rückenmark.*

(*Zeitschr. f. wiss. zool.*, XLIX, 4 ; LI. 1. 1890).

— *Ueber die erste Entwickelung der Nervi olfactorii.*

(*Sitzungsb. Würzb. Phys. Med. Gesellschaft*, Juli 1890).

REMOUCHAMPS et SUGG. — *L'acide phénique, la créoline et le lysol. Étude comparative de leur action sur divers microorganismes.* (Travaux du laboratoire d'hygiène et de bactériologie de l'Université de Gand; extrait du *Mouvement hygiénique*, 1890).

DE WILDEMAN. — *Note sur l'Enteromorpha intestinalis; Linné.* (*Notarisia*, n° 21, 1890).

— — *Tableau comparatif des Algues de Belgique.* (*Soc. R. Botanique de Belgique*. Déc. 1890).

Des remercîments sont votés aux auteurs de ces envois.

L'ordre du jour appelle l'élection du Secrétaire en remplacement de M. le docteur Gallemaerts, démissionnaire.

M. le Président prend la parole et prononce l'allocution suivante :

Messieurs et chers confrères,

Vous connaissez l'objet de notre assemblée d'aujourd'hui. Par suite de ses occupations croissantes et de devoirs nouveaux récemment assumés, M. le docteur Gallemaerts se voit obligé, à notre grand regret, de quitter le secrétariat de la Société qu'il occupe d'une façon si distinguée depuis plus de cinq ans. Je n'ai pas à vous rappeler quelle est l'importance du Secrétaire dans une société scientifique. C'est lui véritablement qui la fait marcher, c'est vers lui que viennent converger

tous les efforts, c'est de lui que partent toutes les impulsions. M. le docteur Gallemaerts a rempli ces fonctions délicates avec un dévouement qui ne s'est jamais démenti et auquel je me réjouis de pouvoir rendre ici un solennel hommage. Je vous propose, Messieurs, d'adresser à notre excellent confrère, M. le docteur Gallemaerts, un vote de remercîments chaleureux en reconnaissance des services signalés qu'il a rendus à la Société belge de microscopie. (*Applaudissements unanimes*).

Il est procédé ensuite à l'élection, et M. le docteur René Verhoogen est nommé Secrétaire de la Société.

M. le Président souhaite cordialement la bienvenue au nouveau Secrétaire et l'assure que tous ses confrères se feront un plaisir de l'aider du mieux qu'ils pourront dans l'accomplissement de la mission qu'il accepte. (*Applaudissements*).

M. R. Verhoogen remercie la Société de l'honneur qu'elle a bien voulu lui faire en l'appelant aux fonctions de Secrétaire. Il prendra exemple sur son prédécesseur et promet de n'épargner rien de ce qui dépendra de lui pour aider à la prospérité de la Société.

Après quelques observations de M. Francotte concernant l'envoi des échanges au local de la Société, la séance est levée.

Notes micrographiques.

M. Certes (*) en cultivant des Algues, recueillies à

l'entrée des citernes d'Aden, a trouvé un Spirille nouveau, remarquable par sa grandeur. Il peut comprendre jusqu'à 70 tours de spire. Sa longueur varie de 5 à 250 μ, suivant le nombre de celles-ci.

Ces tours sont juxtaposés étroitement, que l'on examine un organisme vivant ou fixé.

L'auteur a pu observer la formation des spores, qui apparaissent un peu partout; elles sont ovalaires. Des cils ou des flagellums n'ont pu être mis en évidence, mais il est cependant probable qu'ils existent, car, fixés par une de leurs extrémités, ces organismes déterminent un tourbillon intense dans le liquide. Cette forme a été dénommée par M. Certes, *Spirobacillusgigas*.

E. D. W.

Erratum. — Dans la liste des membres correspondants nommés lors de la précédente séance, il faut lire : M. Maupas à *Alger* et non à *Angers*.

(*) CERTES. *Sur un spirille géant développé dans les cultures de sédiments d'eau douce d'Aden.* (*Bull. Soc. zool. de France*, XIV, p. 322; *Revue gén. des Sciences*, 1891, p. 24),

BULLETIN DES SÉANCES

DE LA

SOCIÉTÉ BELGE DE MICROSCOPIE

TOME XVII. N° V. 1890-1891.

Procès-verbal de la séance mensuelle du 28 février 1891.

PRÉSIDENCE DE M. ERRERA, PRÉSIDENT.

La séance est ouverte à 8 1/2 heures.

Sont présents : MM. Bauwens, Bordet, Clautriau, Delogne, De Wevere, De Wildeman, Errera, Gedoelst, Lameere, M[lle] Leclercq, Massart, Rouffart et Verhoogen, secrétaire.

M. De Bruyne assiste à la séance.

Ouvrages reçus en hommage :

JABEZ HOGG. — *An Inquiry into a characteristic organisen of Diphteria* (*Medical Press.* Jan. 1891).

— — *A Search for a characteristic organism of Cancer* (*Medical Press.* Déc. 1890).

— — *Ought Hospital Patient to pay?* (*Hygiene, a Sanitary and social Magazine*).

E. De Wildeman. — *Observations algologiques* (*Bull. Soc. royale de Botanique*, 1re partie).

Des remercîments sont votés aux auteurs de ces envois.

Sur la proposition de M. le Président, la Société décide de s'associer à la manifestation organisée en l'honneur de M. J. Stas. Une adresse lui sera remise à cette occasion au nom de la Société.

Communications :

Les Monadines et leur place systématique, par M. le docteur C. De Bruyne, assistant à l'Université de Gand.

(Résumé d'une conférence donnée le 28 février 1891) (*).

Notre organisme n'est en dernière analyse qu'une vaste association de petits corps nommés *cellules*. L'examen microscopique d'une portion quelconque, par exemple, du sang qui s'échappe d'une blessure, des parties solides du crachat, des pellicules qui nous tombent de la tête, etc., etc., nous le prouve surabondamment et l'embryologie démontre que l'origine première de notre

(*) Cette conférence était accompagnée de projections à la lumière oxhydrique. Les photogrammes employés représentaient : 1) Une *amibe* comme type d'un organisme unicellulaire ; 2) *Pseudospora Benedeni*, *Vampyrella pendula*, *Colpodella pugnax* vivant en parasites sur des algues ; 3) l'évolution de *Protomonas Spirogyrae*, et de *Protomonas amyli ;* 4) un plasmode de Monadine en voie de formation ; 5) zoospores d'algues et de champignons ; 6) *Flagellates* adultes ; 7) les globules blancs du sang ; 8) deux cellules conjonctives pigmentaires ; 9) évolutiou complète de *Chondrioderma difforme* (Myxomycète) ; 10) Pseudoplasmodium de *Dictyostelium mucoroïdes ;* 11) id. d'une *Labyrinthulée ;* 12) différentes formes de *Cystes ;* 13) germination et évolution de la spore de *Trichia varia ;* 14) sporocyste de *Gregarina blattarum ;* 15) évolution complète de *Colpoda cucullus* (Infusoire).

organisme n'est qu'une simple cellule, la *cellule-œuf* ou *ovule*.

Il en est de même du corps de tous les animaux et de toutes les plantes : ce sont de simples colonies de cellules où la division du travail maintient la vie du tout.

Ces cellules vivent chacune en quelque sorte d'une vie indépendante et dans certains cas on peut les isoler du corps et les maintenir vivantes, sauf à réaliser les conditions normales de température, etc... C'est ainsi que Lieberkühn réussit à conserver en vie pendant 85 jours des globules blancs du sang dans une éprouvette et que sur des animaux morts depuis plusieurs jours déjà et en état de putréfaction avancée, on peut parfois constater la présence de cellules encore parfaitement vivantes. C'est aussi ce qui explique la possibilité de la transfusion du sang, les greffes animale et végétale, la transplantation des dents, la soudure d'organes coupés, etc., etc...

La nature nous fournit d'innombrables exemples d'organismes constitués d'une seule de ces cellules et qui pour ce motif ont reçu le nom d'*unicellulaires*. Chez eux on rencontre toutes les manifestations de la vie, et ce au même degré que chez ceux résultant du groupement de cellules.

Ces petits êtres qui par leur association constituent le corps et par leur activité déterminent la vie des animaux et des plantes, méritent donc bien qu'on s'occupe d'eux et l'on conçoit aisément que leur étude dans tous ses détails ait donné bien souvent la clef de plus d'un des mystères qui règnent au fond de notre être. De là tout l'intérêt matériel et philosophique que peut présenter ce genre de recherches.

M[lle] Leclercq vous a longuement entretenus l'an dernier des organismes inférieurs, de leurs mœurs, de leurs affinités, etc. Je traiterai plus spécialement des *Monadines* sur lesquelles j'ai été amené à concentrer mon attention.

Les Monadines sont des organismes unicellulaires de fort petite taille (il y a en a qui n'atteignent que quelques millièmes de millimètres) qui pullulent aussi bien dans nos eaux salées que dans nos eaux douces, dans le sol humide, sur et dans le corps des animaux et des plantes. Elles infestent surtout nos végétaux aquatiques sur lesquels elles vivent en parasites et y déterminent parfois de véritables maladies. Des recherches sur ce terrain donneraient plus d'un détail instructif au point de vue de la *phytopathologie*. On les observe plus rarement à l'état de saprophytes sur des débris animaux ou végétaux. Les Monadines ont dans le choix de leurs hôtes des préférences marquées, ce qui a contribué à leur faire donner des appellations spécifiques rappelant les noms des plantes sur lesquelles on les rencontre. Ex. *Diplophysalis nitellarum* (Zopf), *Protomonas amyli* (Cienk.), *Gymnococcus Licmophorae* (De Br.). A leur tour elles deviennent parfois victimes du parasitisme soit de leurs pareils, soit de Saprolégniées.

Leur évolution comprend d'une façon générale les stades suivants : zoospore, amibe, (plasmode) et cyste. Dans certaines conditions la zoospore est précédée d'un autre stade initial, la spore ; enfin il est des Monadines qui pendant leur évolution ne passent pas par l'état de zoospore : Cienkowski les a séparées des premières qu'il a nommées pour ce motif, *Monadinae zoosporeae*.

La *zoospore* est une manière de cellule minuscule

munie à un endroit déterminé d'un ou de plusieurs prolongements appelés *cils*, qui, par leur agitation et battements actifs et parfois très énergiques, déterminent la progression de l'organisme. Par le retrait (résorption) de son cil (ou de ses cils) la zoospore passe à l'état d'*amibe*. Ce stade est caractérisé par l'émission sur toute la surface du corps de prolongements épais ou ténus nommés *pseudopodes* qui englobent ou embrassent les matériaux nutritifs et entraînent toute la masse du corps : c'est ainsi que l'amibe *rampe* à la surface des corps solides. Deux ou plusieurs amibes *d'une même espèce* de Monadine se rencontrant peuvent se fusionner et donner lieu à un *plasmode* (*plasmodium* ou *plasmodie*). Après quelque temps l'amibe (ou l'association d'amibes, le plasmode, s'entoure d'une membrane solide, produit d'excrétion à la surface, et se transforme en *cyste*.

Le cyste est une sorte de stade de repos et son contenu se divise en un nombre déterminé de parties qui, à la rupture de la membrane, sortiront soit à l'état de *spore*, de *zoospore* ou d'*amibe*. La spore n'est, somme toute, qu'un autre stade de repos caractérisé par ce fait que chaque portion résultant de la division du contenu cystique se trouve être renfermée dans une membrane protectrice spéciale, dont la rupture (qui ne se produira que dans les conditions favorables), mettra en liberté soit une zoospore, soit une amibe.

D'autres organismes présentent tout ou partie de ce cycle évolutif. Examinons rapidement dans quels groupes nous rencontrons ces stades soit isolés, soit réunis.

La *zoospore* existe chez les Chytridiacées, les Sapro-

légniées, quelques Algues, les Myxomycètes, les Monadines, certains Infusoires.

Le stade *amibe* est fort répandu dans les deux règnes : Chytridiacées, Myxomycètes, Monadines, certains Infusoires, Rhizopodaires, Grégarines.

Le *plasmode*, d'abord observé chez les Myxomycètes se rencontre aussi chez les Chytridiacées (?) les Monadines et a été décrit chez *Actinophrys sol*. Le plasmode agrégé ne se rencontre que chez certains Myxomycètes, chez les Labyrinthulées, chez *Myxodictyon sociale*.

Enfin le *cyste* est encore plus répandu que l'amibe, mais il est loin d'avoir partout la même signification. Dans le règne végétal on lui a donné le nom de *sporange*, dans le règne animal au contraire il a conservé cette appellation. Le sporange des Fougères, des Mousses et de certains Thallophytes, est une *partie* du corps transformée en *organe structuré* et diffère en cela du cyste des Monadines où il n'est qu'un *produit anhyste d'excrétion*, protégeant l'organisme *tout entier* à l'état de repos. On le rencontre avec ces caractères chez les Myxomycètes, les Monadines, les Infusoires et les Grégarines.

La série de stades de *zoospore*, *amibe* (plasmode) et du *cyste*, proprement dit, ne se rencontre donc que chez les Chytridiacées (?) les Myxomycètes et les Labyrinthulées. Mais les Chytridiacées possèdent, en outre, la multiplication par zygospore, ce qui les fait d'emblée classer parmi les *Phycomycètes zoosporés*. Il nous faut aussi négliger momentanément les Labyrinthulées parce que leur biologie est encore entourée de quelque obscurité.

Les Myxomycètes au contraire présentent dans leur

évolution un parallélisme complet avec les Monadines, et nous sommes ainsi naturellement conduit à classer ces deux groupes importants sur une même branche de l'arbre généalogique.

Or, les trois stades évolutifs des Myxomycètes et des Monadines se rencontrent A L'ÉTAT ADULTE *chez les animaux à l'exclusion des végétaux : les Flagellates* ne sont que des zoospores d'une forme spéciale; les *Rhizopodaires*, parmi les organismes uni-cellulaires, le *globule blanc du sang*, la *cellule migratrice*, la *cellule conjonctive pigmentaire*, etc., réalisent à l'état adulte le stade amibe; le plasmodium et le pseudoplasmodium se rencontrent parfois dans le règne animal (voir plus haut), jamais dans le règne végétal ; il en est de même du cyste. Les organismes qui ne présentent dans leur évolution que des stades animaux, ne pourraient raisonnablement être classés parmi les végétaux, et par cette affirmation j'entre de plein pied dans la question si souvent débattue déjà au sujet de la place qui revient aux Myxomycètes dans le règne organique.

Déjà en 1888, dans une communication préliminaire, j'ai exposé brièvement mes vues personnelles sur la question; j'y rencontre la plupart des arguments invoqués en faveur de la thèse contraire et je conclus, ainsi que je viens de le faire ici, à classer les Myxomycètes dans le règne animal (*). Entre les Monadines et les Myxomycètes existent des transitions graduelles d'une signification et d'une importance capitales, et je n'hésite pas à y voir

(*) Arrivé à cet endroit de ma conférence, j'ai donné lecture (avec quelques commentaires) de quelques passages de ma brochure sur les Myxomycètes (Gand, 1888), à laquelle je renvoie le lecteur.

avec Cienkowski, Zopf et d'autres, deux subdivisions des Mycétozoaires (de Bary) : les *Monadines* et les *Eumycétozoaires* (Myxomycètes) qui, par leur phase principale, l'amibe, se rapprochent des Protozoaires rhizopodaires.

LES BOLÉTÉS

Analyse des espèces de Belgique et des pays voisins, avec indication des propriétés comestibles ou vénéneuses, par C. H. Delogne.

Les Bolétés constituent une tribu de la famille des Polyporées et sont caractérisées par leur hymenium formé de tubes séparables, rarement de lames anastomosées et réticulées; spores fusiformes, elliptiques, ovoïdes ou globuleuses. Ce sont des plantes charnues, putrescentes (rarement marcescentes : *Strobilomyces*) ordinairement terrestres.

Les espèces de cette tribu atteignent presque toutes des dimensions assez considérables. Les unes sont vénéneuses, les autres sont comestibles et possèdent même une grande valeur alimentaire. Certains animaux tels que les bœufs, les chèvres, les chevreuils, les écureuils les mangent avec avidité.

Pour arriver à connaître les bonnes des mauvaises espèces il faut savoir les distinguer spécifiquement.

Nous avons principalement fait usage de caractères que l'on peut utiliser au moment de la récolte. C'est aussi pour faciliter la détermination sur le terrain que nous avons disposé les dichotomies dans un ensemble synoptique qui permet de trouver instantanément le

groupe auquel appartient l'espèce que l'on a en vue, de manière que le choix reste limité à un petit nombre d'espèces.

L'astérisque indique que l'espèce n'a pas encore été signalée en Belgique.

Les deux premières dichotomies sont exprimées l'une par A, l'autre par B; les deux suivantes par a et par b; pour les autres il faut faire correspondre 1 avec 1, 2 avec 2, etc.

A. Hymenium constitué par des tubes.
  a. Hyménophore mucroné . . . . **Boletinus**, 1.
  b. Hyménophore lisse.
    1. Tubes se séparant facilement de l'hyménophore . . **Boletus**, 2.
    1. Tubes se séparant difficilement de l'hyménophore.
      2. Tubes courts; pores pliciformes, sinueux; chapeau visqueux ou velu; spores ovoïdes ou fusiformes . . . **Girodon**, 3.
      2. Tubes longs, adnés au stipe; pores grands, anguleux; chapeau muni de mèches floconneuses épaisses; spores globuleuses, purpurines . . . . **Strobilomyces**, 4.
B. Des lames plus ou moins anastomosées surtout près du stipe; spores fusiformes, jaunes. . . . . **Phylloporus**, 5.

1. BOLETINUS, Kalchb.

Chapeau large de 6-8 cent., squamuleux, jaune sale; stipe grêle, creux, floculeux sous l'anneau; tubes décurrents; pores grands, composés, jaunâtres, verdissants; chair citrine, douce, inodore. — Kalchb. Ic. 31.

Sapinières. — Automne. Comestible . . . . **B. cavipes** Opat.

2. BOLETUS, Dill.

A. Tubes de couleur gaie, ord. jaunes, ni blancs ni gris (EUCHROI).
  a. Tubes adnés au stipe.
    1. Stipe non bulbeux, ni réticulé.
      2. Chapeau non visqueux.
        3. Chapeau velu (**Subtomentosi**).
          4. Chair jaune.
            5. Espèces non cespiteuses.
              6. Stipe égal ou subégal.

7. Stipe strié supérieurement, rougeâtre ou jaune brun; chapeau brun roux, souvent muni de crevasses rouges; tubes un peu déprimés autour du stipe ou décurrents; pores assez grands, anguleux, jaunes, verdissants; chair rouge sous l'épiderme; odeur faible. — Bull. 490 f. 3; Quél. Jur., t. 16 f. 3; Gill.

Bois, pelouses. — Été, Aut. Suspect.

B. chrysenteron Fr. 1.

7. Stipe non strié, jaunâtre, souvent taché de brun; chapeau jaune roussâtre, couvert de petites écailles brunes et pileuses; tubes adnés, jaune brunâtre, à la fin brun sale, à orifice petit; odeur agréable. — Fr. Swer. 66; Gill.; Lenz f. 39; Krmbh. 34 f. 15-18 et 75 f. 7-14; Harz. 15; Rost. t. 16.

Sapinières. — Aut. Suspect. . **B. variegatus** Sw. 2.

6. Stipe atténué inférieurement; pores grands, anguleux, jaunes.

7. Stipe plein puis creux, atténué à la base, jaune d'or, ponctué de brun, surtout au sommet et marqué d'un cercle orangé rougeâtre sous les pores; chapeau large de 5-6 cent., fauve ocracé, obtus, puis plan, irrégulier, mou, spongieux, tomenteux fibrilleux; pores subdécurrents; chair jaunâtre dans le chapeau, rougeâtre dans le stipe.

Sapinières. — Sept. . **B. armillatus** Bom. et R. 3.

7. Stipe plein, atténué en racine, couvert d'une pruinosité rougeâtre; chapeau large de 3-7 cent.; gris olivâtre ou jaune terne ou gris cendré, à bords enroulés; tubes jaune citron; pores inégaux, bleuissant ou verdissant sous les doigts; chair molle, bleuissant à la cassure; goût amer. — Opat. Bol. t. 1; Quél. Jur. 16 f. 3.

Bois de chênes ou de hêtres. — Été. Aut.

***B. radicans** Pers. 4.

5. Espèce cespiteuse; mycelium jaune d'or; chapeau soyeux tomenteux; stipe ferme, ventru, lisse, sulfurin; tubes adnés, décurrents-courts; pores petits, composés; chair rougeâtre sous les tubes, bleuissant à la cassure puis redevenant jaune. — Journ. of bot., 1875, t. 162.

Parmi les branches pourrissantes de sapin.

***B. sulphureus** Fr. 5.

4. Chair blanche ou pâle, ne changeant pas ou changeant peu à l'air.

5. Stipe strié; chapeau olivacé ou subolivacé, large de 5-6 cent., mou ; pores anguleux.

6. Stipe jaune, rougeâtre à la base, strié de brun noirâtre; tubes verdâtres; pores petits, jaunes, irréguliers ; chair blanche, jaune sous les tubes et à la base du stipe, ferrugineuse sous l'épiderme de chapeau. — Batt. t. 29 C; Britz. Bol. f. 9.

Sous les sapins. — Aut. Comest. . ***B. striipes** Fr. 6.

6. Stipe jaune ou pâle olivacé, strié de rougeâtre; chapeau parfois fendillé par la sécheresse; tubes jaunes puis verdâtres, déprimés autour du stipe; pores grands, irréguliers; chair blanchâtre, concolore sous l'épiderme du chapeau, bleuissant quelquefois légèrement à l'air. — Bolt. 84; Schf. 112; Krmbh. 37 f. 8-11; Bull. 393; Gonn. et Rab. VII. t. 5 f. 1; Pat. 670.

Bois. — Été. Aut. Comest.? **B. subtomentosus** L. 7.

5. Stipe lisse, floculeux, renflé de haut en bas, jaune sale, brunâtre vers la base; chapeau large de 8-10 cent., brun, souvent fendillé; tubes adnés, jaunes, à la fin jaune verdâtre; pores petits, subarrondis; chair non changeante à l'air, brun rougeâtre sous la cuticule du chapeau.—Schf. 126; Krmbh. 36 f. 19. 20; Britz. Bol. f. 29.

Bois, surtout à la base des troncs. — Aut.

B. spadiceus Schf. 8.

3. Chapeau glabre, souvent pruineux (**Subpruinosi**).

4. Chapeau non fendillé en réseau ; espèces non parasites.

5. Tubes seulement adnés, non décurrents.

6. Stipe non radicant.

7. Pores anguleux, jaunes.

8. Tubes non déprimés-arrondis près du stipe; stipe grêle, lisse, glabre, rouge fauve en haut, roux brun intérieurement; chapeau pourpre noir; chair lilacine à l'air. — Rostk. t. 46.

Bois de hêtres . . . . ***B. lilaceus** Rostk. 9.

8. Tubes déprimés-arrondis près du stipe; stipe ferme, subégal, rouge de sang, jaune à la base et couvert d'un pointillé très fin; chapeau rouge de sang, pulvérulent; chair jaune, rouge sous la cuticule du chapeau et bleuissant légèrement à l'air. — Rostk. t. 10; Pat. 669.

Bois.—Été. Aut. Comest. **B. versicolor** Rostk. 10.

7. Pores ronds, petits, jaunâtres, verdissant un peu à la fin ; stipe ferme, lisse, jaune, bariolé de rouge; chapeau large de 4-6 cent., bosselé, bai purpurin, couvert d'une pruine blanchâtre ou grise; chair ferme, blanchâtre, rouge sous la cuticule, verdissant ou bleuissant parfois légèrement à la cassure. — Bull. 393 f. B. C.

Bois, pelouses. — Aut. . . . **B. pruinatus** Fr. 11.

6. Stipe atténué-radicant, glabre, ferme, pourpre; tubes allongés, jaune sale, verdâtres au toucher; pores petits ; chapeau bai pourpre, large de 6-16 cent. et à marge obtuse; chair blanc sale. — Rostk. t. 8.

Sapinières . . . . . **B. purpurascens** Rostk. 12.

5. Tubes adnés, grands, décurrents sur le stipe; pores inégaux ; stipe allongé, grêle, striolé, glabre, flavescent; chapeau mince, convexe, pulvérulent, fauve cannelle, large de 3-5 cent. ; chair blanche, lutescente à l'air. — Rostk. t. 9.

Sapinières . . . . . . *__B. cinnamomeus__ Rostk. 13.

4. Chapeau convexe-plan, soyeux puis glabre, jaune sale, bientôt fendillé en réseau, large de 3-5 cent.; tubes décurrents, courts ; pores grands, arrondis, puis anguleux, jaune d'or; stipe égal ou subégal, fibrilleux; chair ferme, jaune. — Rostk. t. 7 ; Bull. 451 f. 1 ; Saund. et Sm. t. 43 ; Gill. ; Pat. 663.

Bois, sur le Scleroderma vulgare et S. verrucosum. — Aut.
B. parasiticus Bull. 14.

2. Chapeau visqueux (**Viscipelles**).

3. Pas d'anneau.

4. Stipe lisse.

5. Chair ne bleuissant pas.

6. Saveur plus ou moins poivrée, aigrelette ; pores simples, anguleux ; chapeau convexe puis plan, large de 2-6 cent.

7. Chapeau cannelle clair; tubes adnés-décurrents; pores dentelés, cuivrés puis rouillés ; stipe jaune fauve, recouvert par un mycelium jaune clair à la base ; chair jaune, poivrée. — Fr. Swer. 67 ; Sow. 34 ; Rostk. 6 ; Krmbh. 37 f. 16-20 ; Corda in Sturm XI t. 60; Bull. 451 f. 2 ; Gill.; Pat. 673.

Bois surtout sous les sapins. — Été. Aut. Suspect.
B. piperatus Bull. 15.

7. Chapeau rouge sanguin ; tubes adnés ; pores jaune d'or, bleuissant ou verdissant sous la pression ;

stipe jaune, strié ou bariolé de rouge; chair jaune ou blanc jaunâtre, rougissant sous l'épiderme, aigrelette. — Sow. 225; Lév. in Paul. 181 f. 3. 4; Luc. 24.

Bois de hêtres. — Été. Aut. Comest.? **B. sanguineus** With. 16.

6. Saveur douce; pores composés, dentés.

7. Chapeau large de 5-8 cent., convexe, puis plan, jaune brunâtre, à marge aiguë; tubes courts, décurrents; pores grisâtres, fauves, puis ferrugineux; stipe égal, glabre, à peu près de même couleur que le chapeau; chair blanchâtre. — Krmbh. 75 f. 1-6; Klotz. 378; Huss. I, t. 34; Fl. d. 1018.

Sapinières. — Aut. Comest. . **B. bovinus** L. 17.

7. Chapeau large de 5-6 cent., convexe puis plan ou déprimé, jaune livide, lavé d'incarnat, brun ferrugineux étant sec; tubes courts; pores olivacés, puis jaune d'or; stipe de même couleur que le chapeau, atténué à la base; chair jaune pâle grisâtre. — Krmbh. 36 f. 8-11; Rostk. 4; Britz. Bol. f. 6.

Bois mêlés. — Aut. Comest. **B. mitis** Krmbh. 18.

5. Chair molle, blanchâtre ou légèrement jaunâtre, bleuissant à l'air près des tubes; pores simples, anguleux, assez larges, blanc jaunâtre, puis jaune verdâtre; tubes adhérents et un peu déprimés autour du stipe; stipe subégal, lisse, couleur de paille, couvert d'une pruine ou d'une pubescence brune; chapeau large de 3-5 cent., bai ou brun. — Fr. Swer. 50; Rostk. 5; Fl. Bat. 804; Klotz. 379; Lenz f. 35; Krmbh. 36, f. 12-18.

Bois, surtout sous les sapins. — Été. Aut. **B. badius** Fr. 19.

4. Stipe granuleux ou squamuleux.

5. Chapeau large de 6-8 cent., convexe, brun, pâlissant; pores nus, amples, composés, (divisés en 2 petits) pâles puis jaunes; tubes allongés, adhérents, jaunâtres; stipe un peu aminci en bas, ferme, blanc puis brunâtre, subréticulé par de petites écailles apprimées; chair ferme, blanche. — Luc. 240.

Sapinières. — Été. Aut. . . . ***B. collinitus** Fr. 20.

5. Chapeau large de 6-10 cent., convexe, ou convexe puis plan, jaune brunâtre, à cuticule séparable; pores simples, irrégulièrement oblongs ou arrondis, couverts de gouttelettes laiteuses; tubes courts, adnés ou peu décurrents; stipe jaunâtre, muni surtout vers le haut

de granulations concolores puis brunes; chair molle, jaunâtre. — Fr. Swer. 23; Lenz f. 31; Schf. 123; Letell. 604; Rostk. t. 3; Krmbh. 34, f. 11-14; Sow. 420; Gonn. et Rab. VII. t. 6 f. 1; Barla 31 f. 4-12.

Bois surtout de conifères. — Été. Aut. Comest.

B. granulatus L. 21.

3. Un anneau; tubes et pores jaunes.
4. Pores non linéaires; stipe ponctué ou réticulé au dessus de l'anneau.
5. Stipe ponctué au dessus de l'anneau.
6. Pores simples, jaunes; stipe non glanduleux.
7. Stipe ponctué de blanc jaunâtre au dessus de l'anneau, jaune roussâtre au dessous; anneau fugace; pores anguleux; tubes décurrents; chapeau large de 8-10 cent., convexe plan, jaune d'or, subferrugineux; chair sulfurine. — Fr. Swer. 76; Huss. II. t. 12; Price f. 110; Grev. 183; Bull. 332; Krmbh. 31 f. 1-10; Gonn. et R. 5 f. 2; Ventur. 47 f. 1-2.

Bois, bruyères. — Été. Aut. Comest.?

B. elegans Schum. 22.

7. Stipe blanchâtre ou jaunâtre, ponctué de brun au dessus de l'anneau qui est membraneux, jaunâtre, puis bai ou brun; pores ronds; tubes adnés; chapeau large de 5-12 cent., et plus, jaune, jaune brun ou brun; chair blanche ou légèrement jaunâtre. — Schf. 114; Fl. dan. 1133; Rostk. in Sturm 4 t. 1; Klotz. 377; Harz. t. 6; Barla 31 f. 1-3; Gonn. et R. VII, t. 6. f. 2; Krmbh. t. 33.

Bois, sapinières. — Été. Aut. Comest. **B. luteus** L. 23.

6. Pores grands, anguleux, composés, décurrents, jaune sale; stipe grêle, subégal, pâle, visqueux et muni, au dessus de l'anneau, de glandes fugaces; chapeau large de 2-5 cent., jaune sale; chair pâle. — Pers. M. E. II, t. 20 f. 1-3; Krmbh. 4 f. 35-37.

Sapinières humides. — Été. . . . **B. flavidus** Fr. 24.

5. Stipe réticulé au dessus de l'anneau; pores grands, anguleux, jaunes; tubes décurrents, jaunes; chapeau large de 4-6 cent. ou plus, jaune pâle, couvert d'une viscosité brunâtre qui finit par disparaître; chair légèrement jaunâtre. — Bolt. 169; Sow. 265; Krmbh. 36, f. 2.

Sapinières. — Été . . . . **B. flavus** With. 25.

4. Pores linéaires, jaunes; tubes adnés, jaunes; stipe égal, lisse, jaune, ord. marqué d'une ligne plus obscure au lieu d'anneau; chapeau large de 4 cent., légèrement vis-

queux, jaune verdâtre; chair jaunâtre ou incarnate. — Fr. Ic. 178, f. 1.

Sapinières. — Été. . . . . **B. pulchellus** Fr. 26.

1. Stipe bulbeux, ord. rouge. **(Calopodes).**
2. Stipe réticulé.
3. Chapeau pubescent ou subtomenteux; pores bleuissant sous la pression.
4. Tubes adnés, raccourcis près du stipe; pores petits, anguleux; odeur et saveur nulles ou douces, faibles.
5. Chapeau large de 10-12 cent. et plus, brun rougeâtre; pores sulfurins, bleuissant ou verdissant au toucher, adnés, courts; tubes sinués, fins; stipe épais, bulbeux-radicant, sulfurin, rosé ou rouge vers la base et à réseau blanc; chair compacte, jaune pâle, bleuissant à l'air, rosée à la base du stipe. — Schf. 130; Rostk. 26; Britz. Bol. f. 13; Pat. 664.

Bois, surtout sous les sapins. — Été. Aut.

***B. appendiculatus** Schf. 27.

5. Chapeau large de 6-9 cent., chamois olivâtre; pores jaune pâle, bleuissant au toucher; tubes adnés, jaunes; stipe épais, conique puis subégal, rouge pourpre, jaune sous les tubes; réseau blanc ou incarnat; chair compacte, blanchâtre ou pâle jaunâtre, bleuissant à l'air. — Schf. 315; Fr. Swer. 69; Rostk. 27; Harz. 69; Krmbh. 37 f. 1-7; Saund et Sm. t. 14; Luc. 170.

Bois, surtout de conifères, bruyères. — Été. Aut. Suspect.

B. calopus Fr. 28.

4. Tubes adnés-déprimés, presque libres autour du stipe.
5. Stipe réticulé, plus ou moins coloré de pourpre.
6. Stipe coloré de jaune de pourpre et de brun; tubes jaunes, jamais rouges à l'ouverture. — Krmbh. 35 f. 13-15.

Bois. — Été. Aut. Suspect. . . **B. pachypus** Fr. 29.

6. Stipe pourpre, jaune en haut; tubes jaunes, puis à ouverture rouge; chapeau maculé de noir au toucher. — Rostk. t. 28; Saund. et Sm. t. 17.

Bois mêlés. — Été . . . . **B. torosus** Fr. 30.

5. Stipe lisse ou finement réticulé, blanc citrin, épais, ovoïde; pores petits, blanc citrin; chapeau blanchâtre, avec une teinte verdâtre; chair douce, blanc citrin, bleuissante. — Krmbh. 35 f. 10-12; Roques t. 8 f. 2.

Bruyères, bois arides. — Été. Aut. Vénén.

B. albidus Roques 31.

3. Chapeau glabre.

4. Chapeau large de 4-6 cent., brun olivâtre ; pores inégaux plus ou moins labyrinthés, jaunâtres, pâle ou gris olivâtre; tubes adhérents ; stipe claviforme, bulbeux, rouge, jaune au sommet, couvert au milieu et jusque près de la base de nombreuses ponctuations rouges formant souvent des stries ; chair jaunâtre, bleuissant puis devenant blanchâtre ; odeur et saveur nulles. — Schf. 105 ; Rostk. 32; Vent. 36 f. 3-4.

Bois. — Été. Aut. Susp. . . . **B. olivaceus** Schf. 32.

4. Chapeau large de 8-10 cent., rouge brique, jaune à la circonférence ; pores petits, arrondis, d'un beau jaune ; tubes jaunes, verdissant à l'air; stipe robuste, jaune, à réticulation jaune sous les tubes, rouge ou pourpre ailleurs ; chair jaune foncée, verdissant promptement, à la fin roussâtre sale, rougeâtre à la base.

Parmi les graminées le long des chemins. — Aut.

B. testaceus Gill. 33.

2. Stipe non réticulé, jaune sous les tubes sur un espace de 1-2 cent., finement ponctué de rouge en dessous, insensiblement renflé de haut en bas où il se termine en massue arrondie; chapeau large de 5-8 cent., brun olivacé, jaunâtre vers les bords qui sont aigus et dépassent les tubes ; tubes bleuissant ou verdissant à l'air ; pores petits, irréguliers, arrondis, rougeâtres ; chair jaune, bleuissant promptement à l'air.

Bois de chênes. — Aut . . . . . ***B. clavicularis** Gill. 34.

b. Tubes libres ou presque libres autour du stipe.

1. Tubes non rouges (**Edules**).

2. Stipe non réticulé.

3. Tubes non libres ; chapeau soyeux ou floculeux.

4. Stipe glabre.

5. Stipe de couleur pâle ou jaunâtre ; chapeau soyeux, convexe, puis plan.

6. Chapeau large de 1-2 décim. blanchâtre, café au lait ou roussâtre, devenant granuleux ; pores d'un blanc gris ; tubes fins, allongés ; stipe gros, ovoide, glabre ou finement réticulé, concolore au chapeau ; chair ferme, blanche, rougissant à la base du stipe ; odeur et saveur agréables. — Paul. 170 (mal) ; Fr. Swer. 43 ; Huss. II. t. 25 ; Hogg et J. t. 13.

Bois. — Été. Comestible excellent.

***B. aestivalis** (Paul.) Fr. 35.

6. Chapeau large de 10-12 cent., cannelle pâle, se gerçant parfois ; pores petits, arrondis, jaunâtres puis bruns ; tubes semi-libres ; stipe conique ou cylindri-

que, lisse, jaune pâle; chair pâle, non changeante. — Paul. 171 f. 2-3; Rostk. 30; Krmbh. 76 f. 12-14.

Bois des montagnes. — Été. Aut. Comest.

*B. **obsonium** (Paul.) Fr. 36.

3. Stipe bariolé de jaune et de rouge, ovale, puis fusiforme, lisse; pores arrondis, jaunes puis verdâtres; tubes petits, semi-libres; chapeau large de 4-5 cent., subtomenteux, brun marron ou brun olivâtre, à marge repliée; chair jaune, invariable ou devenant bleuâtre, verdâtre ou même rougeâtre. — Vittad. 19; Ventur. 53 f. 3-5; Krmbh. 75 f. 15-20.

Bois feuillus. — Aut. Comest. *B. **fragrans** Vittad. 37.

4. Stipe velu ou squamuleux, jaune, obèse, subbulbeux ou presque égal; pores petits, jaunes; tubes presque libres, longs, jaunâtres; chapeau large de 1-2 cent.; épais, châtain, floculeux, puis granuleux, ridé et gercé; chair blanche ou blanchâtre, jaunâtre sous l'épiderme, non changeante. — Schf. 108; Harz. 51; Fr. Swer. 42; Gill.

Bois. — Été. Aut. Comest. . . . **B. impolitus** Fr. 38.

3. Tubes libres.

4. Chapeau large de 10 cent., roux fauve, à marge mince, aiguë; pores moyens, égaux; tubes jaunes non changeants, longs, devenant libres; stipe court et bulbeux ou long et égal, granuleux et munis de flocons fugaces; chair jaune non changeante. — Mich. 68 f. 2; Krmbh. 76 f. 6-9.

Bois feuillus . . . . *B. **sericeus** Krmbh. 39.

4. Chapeau marron, à marge obtuse; pores petits, arrondis, blanchâtres puis jaunâtre; tubes libres; stipe bulbeux, lisse et concolore au chapeau supérieur, roussâtre ou brunâtre et lacuneux à la base; chair blanche, non changeante, rouge sous l'épiderme; espèce subcespiteuse. — Fr. Swer. 51; Fl. d. 1792.

Bois. — Aut. Comest. . . . . *B. **vaccinus** Fr. 40.

2. Stipe réticulé ou subréticulé; tubes semi-libres ou presque libres.

3. Chair blanche; chapeau brun; tubes blancs, puis jaunâtres ou jaune verdâtre, à orifice étroit, rond, concolore; pores d'abord blancs; stipe ayant jusque 15 cent. de haut.

4. Stipe robuste, ord. ventru, atténué au sommet ou presque égal, blanchâtre ou fauve clair; tubes longs, semi-libres; chapeau brun plus ou moins foncé, glabre, moite, parfois aréolé, large de 5 à 25 cent. à cuticule non ou à peine séparable, rouge en dessous. — Fr. Swer. 15; Sow. 111;

Lenz f. 34; Schf. 134; Bull. 60. 494; Krmbh. 31; Vittad. 22; Vent. 8; Harz. 4, 41; Barla 34; Tratt. Aust. f. 34; Gill.; Belg. hort. XXIV, t. 5.

Bois. — Été. Aut. Comest. (LE CÈPE, B. COMESTIBLE.)

B. edulis Bull. 41.

4. Stipe épais, à peu près égal, chamois clair ou olivacé et réticulé par des ponctuations roussâtres; tubes courts, sublibres; chapeau noir ou brun noir, sec, ord. velu, large de 7-9 cent., à cuticule séparable, non rouge en dessous. — Rostk. 15; Krmbh. 36 f. 1 7; Quél. 16 f. 2; Gill.

Bois mêlés. — Été. Aut. Comest. (B. BRONZÉ).

B. aereus Bull. 42.

3. Chair jaunâtre, non changeante; tubes courts, jaune d'or, à orifice étroit, rond, concolore; stipe épais, jaune, rouge à la base; chapeau rouge sanguin. — Britz. Bol. f. 16; Krmbh. t. 7.

Bois à sol sablonneux. — Été. Comest. (B. ROYAL).

***B. regius** Krmbh. 43.

1. Pores ord. rouges, d'abord fermés; tubes libres (**Luridi**).
2. Tubes jaunes à l'intérieur.
3. Stipe réticulé ou ponctué.
4. Chair jaune.
5. Chapeau non rouge.
6. Chapeau d'abord tomenteux ou velouté.
7. Plus petit que *B. luridus;* stipe moins épais, cylindrique, intérieurement rougeâtre et couvert de squamules ou de ponctuations rouge noirâtre. — Harz. t. 56; Letell. 612; Barla t. 33, f. 6. 7.

Bois surtout de conifères entre les broussailles. — Été.

B. erythropus Pers. 44.

7. Chapeau large de 5-20 cent. et même plus, convexe, à la fin un peu visqueux, brun terne, brun olivacé ou roux fuligineux; pores arrondis, rouge orangé, bleuissant sous la pression; tubes longs, jaune verdâtre, libres; stipe long de 7-8 cent. très épais, ventru, jaune ou jaune rougeâtre, marqué d'un réseau plus foncé; chair jaune, verte ou bleue à l'air. — Schf. 107; Fr. Swer. 12; Grév. 121; Krmbh. 38 f. 11-17; Rostk. t. 31; Bolt. 85; Berk. Out. 15 f. 5; Bull. 100; Barla 33 f. 1-5.

Bois, bruyères, pâturages. — Été, Aut. Vénén. (Comest. pour Bull., etc.) . . . . **B. luridus** Schf. 45.

6. Chapeau glabre, sec, livide verdâtre ou jaune sale,

convexe, large de 6-8 cent. ; pores petits, orangés, rouges; tubes libres, jaunes; stipe court et ovoïde puis allongé, concolore au chapeau supér., rouge ou varié de jaune et de rouge infér., à peine réticulé; chair jaunâtre bleuissant à l'air; odeur et saveur acides. — Letell. Hist. f. 32; Krmbh. 38 f. 7-10.
Bois, pâturages humides. — Été. Aut. Vénén.
B. lupinus Fr. 46.

5. Chapeau rouge pourpre ou violacé, sec, pruineux pubescent; pores petits, irréguliers, orangé-purpurin; tubes fins, jaunâtres puis verdâtres, libres ou sublibres; stipe ferme, jaune, pointillé et réticulé de veines pourpres; chair jaune, bleuâtre ou bleu verdâtre à l'air; celle du stipe pourpre à la base et au centre. — Fr. Swer. 41 ; Krmbh. 37 f. 12-15; Barla 33 f. 8-10; Saund. et Sm. 43.
Bois. — Été. Aut. Vénén. . . **B. purpureus** Fr. 47.

4. Chair blanche, douce puis vireuse, rougeâtre ou violacée à l'air; odeur désagréable; pores petits, ronds, rouge pourpre, ou rouge sanguin puis jaune orange; tubes libres, jaunes ; stipe ovoïde, pruineux, jaune rougeâtre, orné d'un réseau rouge sang; chapeau large de 1-3 décim., convexe, épais, glabre ou presque glabre, lubrifié puis pruineux, brunâtre puis blanc grisâtre. — Lenz f. 31; Fl. Bat. 1040; Huss. I. t. 7; Quél. Jur. 15 f. 1; Krmbh. 38 f. 1-8; Vivian. 40.
Bois, bruyères, pâturages. — Été. Aut. Très vénén.
B. Satanas Lenz 48.

3. Stipe lisse, égal, rouge fuscescent, jaune au sommet, long de 11 cent. et plus; pores rouges orangés ; tubes libres, jaunes; chapeau large de 10 cent. et plus, tomenteux, brun olivacé ; chair jaune, verdissant à l'air puis bleuissant et devenant enfin cendré sale. — Rostk. 35; Britz. Bol. f. 20.
Bois feuillus. — Aut. . . . . . ***B. luridiformis** Rostk. 49.

2. Tubes d'un gris verdâtre à l'intérieur ; pores petits, orangés-rouges ; stipe bulbeux rouge cendré au sommet, jaune paille au milieu, réticulé-brunâtre, fuligineux à la base ; chapeau large de 8-10 cent., glabre, sec, cendré, fuligineux ; chair jaunâtre, pâle, bleuissant rarement. — Sw. Bot. 246;
Sapinières. — Aut. . . . . **B. sordarius** Fr. 50.

B. Tubes d'abord blancs ou gris (TEPHROLEUCI).
a. Stipe solide.
1. Spores brunes ou roses.
2. Spores brunes; tubes grands, anguleux, inégaux **(Favosi).**

3. Chapeau sec; pas d'anneaux; tubes adnés au stipe en couche arrondie.
 4. Stipe atténué, conique.
  5. Stipe squamuleux, blanchâtre; pores assez grands, anguleux, blanchâtres; tubes blanchâtres, plus courts autour du stipe; chapeau large de 5-8 cent., flocon-neux, puis squamulenx et fendillé, blanc sale. — Krmbh. 4 f. 26; Batt., 30 C.
  Bois feuillus, surtout sous les hêtres. — Aut.
  ***B. asprellus** Fr. 51.
  5. Stipe glabre, lisse, bicolore, brun fuligineux au sommet, blanchâtre à la base, long de 5-6 cent.; pores sinueux, gris-olivacé; tubes allongés, libres, blanchâtres; chapeau convexe, villeux, soyeux, fuligineux, olivacé; espèce subcespiteuse. — Britz. Bol. f. 24.
  Sapinières. — Aut. . . . . ***B. fuligineus** Fr. 52.
 4. Stipe égal ou un peu atténué au sommet, poudreux, finement pointillé, brun rougeâtre ou fuligineux, long de 10-12 cent.; pores amples, anguleux, gris rougeâtre, brunissant au toucher; tubes longs, semi-libres, de même couleur que les pores; chapeau large de 8-15 cent., convexe puis plan, sec, velouté, gris livide, brun ou olivâtre, noircissant au toucher; chair blanche bleuissant sous les tubes; odeur de poisson; spores brun noir. — Sterb. t. 3; Kalchb. 32 f. 1; Gill.
 Bois herbeux. — Été. Aut. Comest. délicieux (Kalchb). Suspect (Quél.) . . . . . **B. porphyrosporus** Fr. 53.
3. Chapeau visqueux; un anneau; tubes adnés.
 4. Chapeau large de 5-8 cent. subsquamuleux, d'un blanc sale, maculé de taches livides, et couvert d'une viscosité jaunâtre évanescente; pores composés, d'abord blancs tubes adnés, subdécurrents; stipe d'un blanc sale, scrobiculé à la base, réticulé au dessus de l'anneau. — Huss. I. t. 25.
 Sous les mélèzes. — Sept. . . . **B. laricinus** Berk. 54.
 4. Chapeau large de 4-5 cent. mou, glabre, visqueux, jaunâtre sale, à bords minces, droits, garnis d'appendices fibrilleux très-fugaces; pores simples, inégaux, livides; tubes adhérents; stipe visqueux, blanc, puis blanc jaunâtre, réticulé de noirâtre au dessus de l'anneau; odeur pénétrante; chair blanche, jaunissant près de l'extérieur. — Fr. Ic. 178 f. 3; Gill.
 Sous les mélèzes. — Aut. Comest. . . . **B. viscidus** L. 55.
2. Spores roses ou d'un blanc rosé; tubes adnés au stipe.
(Hyporrhodi).

3. Pores anguleux, grands; chapeau mou.
4. Chapeau large de 2-5 cent., glabre, lisse, brun marron peu foncé ou brun jaunâtre; stipe atténué au sommet, réticulé; pores blancs puis incarnats; hymenium convexe; chair blanche, incarnate à l'air; saveur amère. — Fr. Swer. 52; Rostk. 43; Krmbh. 74 f. 1-7; Bull. 379; Gill.; Pat. 674.
Bois. — Été. Aut. Vénén . . . . . **B. felleus** Bull. 56.
4. Chapeau large de 2 1/2 cent., pruineux, un peu visqueux stipe pruineux; pores blanchâtres puis roussâtres.
Bois de hêtres . . . . *__B. pumilus__ Saut. 57.
3. Pores ronds.
4. Chair blanche, non changeante à l'air; tubes blancs, roussâtres étant pressés, formant une surface déprimée autour du stipe; stipe lisse, rugueux au sommet, long de 10-14 cent.; chapeau large de 8-11 cent., velu, puis glabrescent, fuscescent, alutacé; saveur douce.
Prairies enclavées dans les bois. — Aut. *__B. alutarius__ Fr. 58.
4. Chair blanche, roussâtre à l'air; tubes rose pâle, plus foncés sous la pression, écartés du stipe; stipe conique tuberculeux, long de 8 cent. et plus; chapeau d'abord couvert par le voile puis nu, brun alutacé. — Rostk. t. 48.
Bois . . . . *__B. roseus__ Wint. 59.
1. Pores ronds; spores ferrugineuses (**Versipelles**).
2. Tubes libres.
3. Stipe squamuleux plus long que le diamètre du chapeau.
4. Stipe atténué; espèces très variables.
5. Stipe parsemé d'aspérités écailleuses, noirâtres, brunâtres ou rougeâtres; pores petits, ronds, blanchâtres; tubes formant un hyménuim convexe; une cortine fugace; chapeau large de 5-12 cent., glabre, visqueux, à l'état humide, fendillé étant sec; chair blanche, légèrement bleuâtre ou ardoisée à l'air; odeur particulière nulle; saveur comme un peu salée. — Fr. Swer. 14; Vitt. 28; Vent. 9. 10; Rostk. 40; Harz. 2; Bull. 489 f. 1; Sow. 175; Krmbh. 35 f. 1-6; Gonn. et Rab. VII. t. 3; Gill.; Barla 35 f. 6-12; Roze et R 54 f. 1.
Bois. — Été. Aut. Comest . . . . **B. scaber** Fr. 60.
Chapeau et stipe de couleur orangée. — Bull. 489 f. 2.
VAR. AURANTIACUS.
Chapeau et stipe blanc. — Rostk. 48. VAR. NIVEUS.
5. Stipe couvert de petites mèches écailleuses noirâtres et molles au toucher, pores petits, ronds, grisâtres; tubes formant une surface concave; un voile annu-

laire fugace; odeur forte, désagréable; saveur douce puis piquante. — Schf. 103; Krmbh. 32; Sow. 110; Rostk. 39; Batt. 30 f. A; Quél. Jur. t. 17; Pat. 665. 666. 667.

Bois, surtout dans les sapinières. — Aut. Comest.

B. versipellis Fr. 61.

4. Stipe fusiforme, ponctué, ord. squamuleux; pores petits, blancs puis prenant la couleur des tubes qui sont allongés, livides, fucescents; chapeau convexe, mou, glabre, visqueux étant humide, d'un blanc roussâtre, presque marron, fendillé étant sec; chair blanche, incarnat cuivré, enfin cendré violacé. — Kalchb. Ic. 33 f. 1; Gill.

Bois sous les trembles. Comestible délicieux.

***B. duriusculus** Schulz. 62.

3. Stipe non squamuleux, muni de côtes rugueuses; pores petits, arrondis, blancs ainsi que les tubes; chapeau convexe, lisse, glabre, sec, bai ou brun, large de 5-6 cent. — Rostk. 41; Sow. 420.

Bois. — Aut. . . . . ***B. rugosus** Fr. 63.

2. Tubes adnés, jaunâtres; pores petits, arrondis, blanc jaunâtre; stipe fusiforme, squamuleux, pâle; chapeau convexe, fendu en réseau, roux pâle ou roux olivâtre; chair blanche bleuissant un peu et se maculant surtout au stipe de rouge ou de rougeâtre, molle et se corrompant vite.

Bois. — Fin de l'Été. Aut. . . . ***B. tessellatus** Gill. 64.

b. Stipe farci ou creux jamais réticulé; pores petits, ord. libres; spores blanches. **(Cariosi).**

1. Chapeau non visqueux; pores ronds ou arrondis.

2. Stipe velu, villeux ou pruineux; chapeau velouté ou floconneux; pores blancs.

3. Chair d'un bleu foncé à la cassure.

4. Chair dure, d'abord blanche, donnant par compression un suc bleu; stipe épais, dur, ventru, fragile, villeux, de même couleur que le chapeau; chapeau large de 5-14 cent., tomenteux ou floconneux, mat, gris sale, jaune paille, puis brunâtre, parfois fendillé en réseau. — Bull. 369; Fr. Swer. 80; Letell. 654; Harz. 71; Rostk. 44; Krmbh. 35 f. 7-9; Barla 37.

Bois.—Été. Aut. Suspect. Comest.? **B. cyanescens** Bull. 65.

4. Chair d'un bleu indigo à l'air; stipe farci, caverneux, dur, velouté, puis crevassé, blanc; renflé à la base; chapeau large de 10 cent. d'un blanc pur; tubes courts. — Lév. An. Sc. n. 1848 t. 9 f. 1-2.

Bois sablonneux. — Été. Comest.? ***B. lacteus** Lév. 66.

3. Chair blanche, non changeante, très-dure; stipe cylindrique ou subbulbeux à la base, ord. atténué au sommet, brun marron, velouté; chapeau large de 8 cent., velouté, presque glabre, avec reflet satiné, brun marron. — Bull. 328; Krmbh. 4 f. 28-30; Barla 32 f. 11-15; Gill.

Bois à sol siliceux. — Été. Aut. Comest.

B. castaneus Bull. 67.

2. Stipe glabre, lisse, plein, puis creux; chapeau glabre; pores arrondis; chair non changeante.

3. Stipe égal, luisant; pores blancs puis citrins; tubes longs; chapeau large de 5-8 cent., dur, lisse, lissant, fauve rougeâtre; chair blanche ou blanchâtre. — Rostk. 45; Inz. Sic. II. t. 3. f. II.

Bois, prairies stériles. — Été. . . . **B. fulvidus** Fr. 68.

3. Stipe rouge supérieurement atténué et jaune à la base; pores flaves; tubes courts; chapeau large de 3-5 cent., mat, rouge; chair molle, jaunâtre. — Krmbh. 36 f. 21-24.

Bois, prairies stériles. — Aut. . **B. rubellus** Krmbh. 69.

1. Chapeau visqueux; chair blanche sans odeur ni saveur particulière.

2. Chapeau large de 8 cent., blanc, légèrement aréolé; cuticule épaisse, séparable et dépassant les tubes de 2-3 millim.; pores petits, ronds; tubes longs (10-12 mill.) libres, pâles; stipe atténué de la base au sommet, blanc.

Bois, sous les chênes.

B. albus Gill., **B. Gilletii** Sacc. et Cub. 70.

2. Chapeau large de 4-6 cent., blanc puis jaune pâle; tubes petits, courts, subdécurrents, blancs puis jaune verdâtre; stipe subégal, souvent atténué à la base, glabre de même couleur que le chapeau; espèce cespiteuse.

Bois, sous les sapins. — Juillet. Sept.

B. albus Lamb., **B. Lambottei** Sacc. et Cub. 71.

3. GYRODON, Opat.

A. Pas de volva.

a. Stipe non bulbeux.

1. Tubes décurrents ou subdécurrents.

2. Chapeau plus ou moins visqueux.

3. Stipe égal; chapeau à marge aiguë.

4. Chapeau large de 5-10 cent., blanc, puis citrin, visqueux; stipe grêle, blanc, muni d'un réseau formé de ponctuations rouges; chair à odeur ingrate, longtemps invariable, puis violacée à l'air. — Fl. Bat. 936.

Bois, bruyères . . . . . ***G. Oudemansii** Hartsen 1.

4. Chapeau d'abord jaune, puis roussâtre, subvisqueux; stipe roussâtre, pâle, flave en haut; chair jaune, verdissant puis roussâtre à l'air. — Rostk. 19.
Bois humides d'aunes et de bouleaux. — Été. Aut.
*G. **rubescens** Trog 2.

3. Stipe atténué inférieurement, blanc maculé de roux; chapeau large de 2 1/2 cent., blanc puis citrin; chair blanche; spores subcylindriques. — Autun III, t. 11.
Bois, bruyères. . . . . *G. **fusipes** Heufler 3.

2. Chapeau sec, soyeux puis glabre, paille ou blanc citrin, lavé de bistre ou de gris, large de 5-9 cent.; stipe égal ou dilaté en haut, lisse, taché de vert et de roux; pores plissés et jaunes, verdissant sous la pression; chair jaunâtre puis bleue, verdâtre et rougeâtre; spores ovales. — Bull. 490 f. 2; Quél. Jur. 15 f. 2.
Bois humides. — Aut. . . . . *G. **lividus** Bull. 4.

1. Tubes non décurrents; spores ellipsoïdes, oblongues.

2. Chapeau large de 3-6 cent., pubescent, olivâtre, panaché de rose, puis brun bistre; pores sinueux, jaunâtres puis verts; stipe pubescent, pruineux, jaunâtre, rouge au milieu; chair jaunâtre, instantanément bleu verdâtre, puis violette à l'air, rouge à la base du stipe. — Quél. Ass. fr. 1886, t. 9. f. 6.
Bois. — Été. . . . . *G. **Mougeotii** Quél. 5.

2. Chapeau large de 5-8 cent., sec, glabre, roux brun; tubes inégaux; fauves; pores à la fin allongés plissés; stipe égal, lisse, roussâtre, pâle; chair blanche non changeante. — Rostk. t. 11.
Bois sec parmi les Myrtilles . . . . *G. **Sistotrema** Fr. 6.

b. Stipe bulbeux ou subbulbeux; tubes décurrents, courts; spores ovoïdes.

1. Stipe réticulé, atténué au sommet, brusquement bulbeux à la base, à bulbe égalant presque le chapeau; tubes blancs; pores petits, inégaux ou presque ronds, blanchâtres ou gris carné; chapeau large de 6-8 cent., glabre, brun ocracé, maculé de brun rouge par le toucher.
Bois de chênes. . . . . . . *G. **Filiae** (Gill.) Sacc. et Cub. 7.

1. Stipe obèse, subbulbeux, maculé et strié de rouge ferrugineux; tubes jaunes; pores sinueux, à la fin d'un rouge ferrugineux; chapeau glabre, visqueux, d'un blanc fauve.
Bois. . . . . *G. **placidus** Bonord. 8.

B. Un volva; stipe égal, lisse, concolore; chapeau glabre, lisse. — Pers. Myc. II, 17 f. 2.
Bois. — Print. Été. Aut. . . . . . . *G. **velvatus** (Pers.) Fr. 9.

Obs. La dernière espèce serait suivant le Dr Quélet (Fl. Myc. p. 411) *Amanitopsis vaginata* à lames déformées par un *Hypomyces*.

4. STROBILOMYCES, Berk.

A. Tubes longs, plus courts autour du stipe; stipe tomenteux, fuligineux inférieurement, semi-annelé et vacuolé supérieurement; chapeau large de 8-10 cent. portant sur les bords les débris du voile membraneux. — Chev. Par. 6 f. 10.

Bois . . . . *S. **floccopus** Vahl. 1.

B. Tubes adhérents, plus longs que l'épaisseur du chapeau; stipe sillonné au sommet, et portant des débris brunâtres du voile; chapeau large de 4-8 cent. et plus. — Krmbh. 74 f. 12. 13; Rostk. 38; Quél. 16 f. 1; Vent. 43 f. 1. 2; Pers. Myc. II. t. 19; Pat. 675.

Bois sous les terrasses des chemins creux.

Boletus srobilaceus Fr., **S. squarrosus** (Pers.) Gill. et Luc. 2.

5. PHYLLOPORUS, Quél.

Chapeau large de 5-8 cent., souvent excentrique, tomenteux, bai ou brun pourpré; lames épaisses, larges, rameuses ou alvéolées, jaunâtres, rougissant à la pression; stipe ferme, fibrilleux, pointillé ou poudré de rouge; chair jaunâtre, rosée ou vineuse sous la cuticule. — Kalchb. Ic. 16 f. 1.

Bois, bords des chemins. — Été.

Flammula paradoxa Kalchb.; P. Pelletieri (Crouan) Quél.

BULLETIN DES SÉANCES

DE LA

SOCIÉTÉ BELGE DE MICROSCOPIE

TOME XVII. N° VI. 1890-1891.

Procès-verbal de la séance mensuelle du 11 avril 1891.

PRÉSIDENCE DE M. ERRERA, PRÉSIDENT.

La séance est ouverte à 8 1/2 heures.

Sont présents : MM. Bauwens, Bray, Delogne, De Wevre, De Wildeman, Errera, Francotte, Gedoelst, Lameere, Mlle Leclercq, Rouffart et Verhoogen, secrétaire.

M. Pelseneer assiste à la séance.

Ouvrages reçus en hommage :

E. DE WILDEMAN. — *Premières recherches au sujet de l'influence de la température sur la marche, la durée et la fréquence de la caryocinèse dans le règne végétal* (Mémoire couronné par la Société des sciences médicales et naturelles, 1890).

RUPERT JONES. — *On some fossil Estheriae.* (*Geological Mag.*, vol. VIII, février 1891.)

RUPERT JONES. — *On some Estheriae and Estheriaelike shells from the carboniferous shales of Western Scotland* (*Trans. Geol. Soc. Glascow*, mars 1890).

CH. F. COX. — *Protoplasm and life, two biological essays*, New-York, 1890.

Des remercîments sont votés aux auteurs de ces envois.

Communications :

Les organes des sens chez les Mollusques, par PAUL PELSENEER, professeur à l'École normale de Gand.

Dans une conférence *sur les organes des sens chez les Mollusques*, M. Paul Pelseneer expose, au point de vue morphologique, avec projections à l'appui, la structure comparée des divers organes de la sensibilité spéciale de ces animaux, dont il montre les différences anatomiques et physiologiques avec les appareils portant les mêmes dénominations chez les Vertébrés.

Il décrit, pour chaque ordre d'organes, la disposition la plus archaïque existant encore dans les espèces actuelles, et en fait connaître l'évolution phylogénétique dans le temps, par comparaison des différents états d'un même appareil chez les diverses formes de Mollusques.

De la nature des conformations archaïques observées, et de l'analogie de ces conformations dans les organes sensoriels différents, il conclut à leur origine commune, aux dépens de cellules de la sensibilité générale : origine due à la spécialisation de ces dernières par l'action des divers agents physiques sur les parties du corps les plus exposées à leurs effets.

Il constate que les résultats de l'anatomie comparée sont confirmés par l'observation du développement individuel normal et de la régénération des organes sensoriels détruits, et que l'ensemble des faits observés montre la grande variabilité des organismes vivants, sous l'influence des agents extérieurs, par réaction contre ceux-ci.

Le détail de cette conférence sera publié aux *Annales* de la Société.

L'origine des Vertébrés, conférence donnée à la Société belge de Microscopie le 7 mars 1891, par M. Aug. Lameere, professeur à l'Université de Bruxelles.

Mesdames, Messieurs,

Depuis l'introduction dans la Science de la théorie de la transformation des espèces, la classification des organismes est devenue véritablement naturelle; elle est l'expression synthétique de la parenté des êtres vivants, et elle constitue le reflet de nos connaissances sur leur structure.

Mais, établir une classification généalogique d'organismes aussi compliqués, aussi nombreux et aussi différenciés que les Animaux, n'est point chose aisée : le problème se heurte à des difficultés de tout genre, et l'on conçoit qu'il ne puisse être résolu qu'à la longue. Cependant, dans l'état actuel de la Science, nous commençons à entrevoir les traits principaux des vicissitudes auxquelles les Animaux ont été soumis dans la suite des âges, et leurs relations de parenté se dessinent de jour en jour avec plus de netteté. Le temps me fait défaut pour vous exposer le système zoologique dans sa généralité, et je

prendrai parmi les questions qu'il embrasse, celle qui intéresse probablement davantage la plupart d'entre vous, l'origine des Vertébrés : faire l'histoire des transformations subies par des organismes inférieurs pour constituer ce type élevé, c'est retracer en effet une partie de l'histoire de l'Homme même.

Permettez-moi d'abord de vous rappeler brièvement quels sont les caractères essentiels de la structure des Vertébrés. Ces animaux ont le corps segmenté, comme les Vers et les Insectes, mais cette segmentation ne se trahit que dans la disposition des organes internes : la répétition des vertèbres, le mode d'origine des nerfs qui partent de la moelle épinière, en sont la manifestation la plus frappante chez l'Homme. Dans l'embryon de tous les Vertébrés et pendant toute la vie chez les Poissons, elle est très nettement accusée par la division des masses musculaires latérales du corps en tranches disposées les unes derrière les autres, ce que tout le monde aura pu constater sur les divers poissons servis sur nos tables ; ces tranches musculaires sont creuses dans l'embryon : elles forment ce que l'on nomme les protovertèbres.

Comme tous les animaux véritables, les Vertébrés offrent une cavité digestive ; celle-ci n'est pas accolée directement à la peau, constituant un simple renfoncement dans le corps de l'organisme, ainsi qu'il en est chez les Éponges, les Polypes et les Méduses : elle est séparée des téguments externes par une autre cavité, appelée cavité générale, cavité péritonéale ou *cœlome*. Cette différence fait qu'en fendant le corps d'une Méduse, par exemple, l'on pénètre directement dans la cavité digestive, et l'animal n'est point susceptible d'être disséqué ; tandis qu'en ouvrant au contraire une grenouille,

on rencontre d'abord la cavité péritonéale, dans laquelle font hernie les circonvolutions de l'intestin que l'on peut dégager entièrement du corps sous forme d'un véritable tube.

Les Vertébrés ont un système nerveux essentiellement représenté par un cylindre creusé d'un canal central, placé longitudinalement sous la peau dans la partie du corps qui étant tournée vers le haut, constitue le dos de ces animaux. Entre le système nerveux et le tube digestif se trouve une baguette cellulaire pleine et rigide, la corde dorsale, laquelle se conserve pendant toute la vie chez certains Vertébrés inférieurs, mais elle n'est chez les autres qu'un organe embryonnaire qui disparaît, remplacé par une abondante production d'éléments squelettiques fournis par les protovertèbres.

A ces caractères il faut ajouter comme trait essentiel du type Vertébré que la corde dorsale s'étend dans toute la longueur de l'animal, mais qu'elle ne dépasse pas en avant le tube digestif et le système nerveux, celui-ci se prolongeant au contraire au delà pour se renfler en cerveau.

Il est nécessaire d'insister sur cette particularité, car elle différencie nettement les Vertébrés d'autres animaux segmentés qui offrent comme eux un cœlome, un système nerveux dorsal et une corde dorsale et qui, à raison de ces caractères, doivent leur être réunis pour constituer un embranchement auquel on a donné le nom de Chordés ou *Chordozoaires*.

Ces animaux sont d'une part le célèbre *Amphioxus*, les Tuniciers de l'autre.

L'*Amphioxus* a été considéré comme un ancêtre des Vertébrés, et il leur a même été souvent réuni, mais à

tort. Il conserve à l'état adulte une structure qui en bien des points rappelle celle des embryons de Vertébrés, mais il offre également un certain nombre de particularités secondaires qui ne se présentent jamais chez aucun de ces derniers, et qui font qu'il ne peut leur être réuni ou même être regardé comme une forme rappelant les ancêtres de ce grand groupe.

Le caractère qui éloigne le plus l'*Amphioxus* des Vertébrés est le fait que sa corde dorsale subit une modification secondaire se produisant assez tardivement dans son développement embryonnaire : elle s'allonge en avant pour dépasser le tube digestif ainsi que le système nerveux, et elle s'étend jusqu'à la partie la plus antérieure du corps, dans cette région qui correspond à la tête des Vertébrés ; de là l'institution d'un sous-embranchement des *Céphalochordes* que l'on a créé pour l'*Amphioxus* seul, et que l'on place dans l'embranchement des Chordés à côté du sous-embranchement des Vertébrés.

Viennent maintenant les Tuniciers qui doivent constituer un troisième sous-embranchement des Chordés, et qui ne peuvent à aucun titre être considérés comme les ancêtres des Vertébrés ou des Céphalochordes.

Ce fut une véritable révolution dans la Science que la découverte par Kowalewsky du développement embryonnaire des Ascidies, ces animaux ressemblant à des sacs et qui avaient jusqu'alors été considérés comme voisins des Mollusques, avec lesquels ils n'ont absolument rien de commun. Ils sortent de l'œuf sous forme d'une larve qui extérieurement rappelle assez bien l'aspect d'un têtard de grenouille, et qui offre dans sa structure les caractères essentiels des Chordés, notamment une corde dorsale. Celle-ci n'est toutefois développée que dans la

partie postérieure de l'organisme : de là le nom d'*Urochordes* donné aux Tuniciers. On crut un moment avoir trouvé dans ces êtres la transition si désirée entre les Vertébrés et des animaux inférieurs : on pouvait en effet s'imaginer que la forme ancestrale était une Ascidie et que la larve du Tunicier avait servi de point de départ à l'évolution d'organismes supérieurs. Mais l'impossibilité de rattacher les Ascidies à d'autres animaux invertébrés a dû faire rejeter cette hypothèse, et a fait admettre l'opinion que leur larve rappelle leur état primordial : les Tuniciers seraient ainsi des Chordés primitifs qui se seraient fixés à un certain moment de leur existence et qui auraient subi par ce fait une révolution considérable dans leur organisation. L'embryogénie de ces animaux démontre en outre que cette nouvelle adaptation de l'organisme adulte a retenti sur tout son développement : celui-ci se présente comme manifestement altéré (*), n'ayant plus la pureté, la simplicité qu'offre l'évolution de l'œuf de l'*Amphioxus* ou des Vertébrés les plus inférieurs. La larve des Tuniciers ne nous représente donc plus actuellement la structure originelle de l'organisme ancestral de ce groupe d'animaux, et elle ne peut non plus être considérée comme rappelant un état de développement auquel nous pourrions rattacher les Vertébrés et les Céphalochordes. L'étude de l'embryogénie des Tuniciers ne nous a donc pas fait faire un pas dans la question de l'origine du type Vertébré; elle a abouti simplement à nous montrer la place exacte que les Tuniciers doivent occuper dans la classification zoologique : ils constituent un sous-

(*) Ed. Van Beneden et Ch. Julin. *Recherches sur la morphologie des Tuniciers*. Arch. de Biologie, t. VI, 1885.

embranchement dans l'embranchement des Chordozoaires.

Les Vertébrés, les Céphalochordes et les Urochordes forment donc trois groupes parallèles provenant d'un ancêtre commun, et s'il fallait chercher parmi ces trois sous-embranchements celui qui représente encore le mieux le type ancestral des Chordés, nous devrions donner la préférence aux Vertébrés, car c'est d'un Vertébré très primitif seulement que nous pourrions faire dériver à la fois l'*Amphioxus* et les Tuniciers.

La question de l'origine des Vertébrés se réduit donc à trouver l'ancêtre de l'animal segmenté, pourvu d'un cœlome et de protovertèbres, présentant une corde dorsale et un système nerveux situé dans la région supérieure du corps.

Ici nous nous trouvons en présence d'une véritable difficulté : nous n'en pouvons trouver de meilleure preuve que dans la multiplicité des opinions qui règnent à l'égard de la question. L'idée qui prédomine actuellement est que les Vertébrés proviennent d'un Ver, mais de quelle forme de Ver, c'est sur quoi les auteurs sont loin d'être d'accord : les uns invoquent des rapports entre les Vertébrés et les Annélides marines les plus inférieures; d'autres, au contraire, vont chercher des liens de parenté des Chordés avec des Vers d'organisation élevée, les Némertiens; d'aucuns ont cru trouver l'ancêtre tant désiré dans ce fameux *Balanoglossus* qui a l'apparence d'un ver, et qui est en réalité une modification de type Échinoderme ; il en est enfin qui ont cherché à établir une relation des Vertébrés avec les Arachnomorphes ou avec les Crustacés.

Les partisans de ces différentes manières de voir se

bornent généralement à établir des analogies sur des données anatomiques, sans pousser à fond leurs investigations : ils ne s'expliquent pas sur l'origine de l'organisme qu'ils considèrent comme l'ancêtre des Vertébrés, de telle façon que leur conception fragmentaire ne plane pas sur l'ensemble du règne animal.

Dès 1883, cependant, A. Sedgwick, professeur de Zoologie à l'Université de Cambridge, a émis une hypothèse, déjà entrevue par divers auteurs (*), qui donne à mon sens la clef de toute la classification zoologique. Cette hypothèse semble avoir été laissée dans l'ombre : je ne connais pour ma part que mon maître M. Ed. Van Beneden, qui l'ait prise en considération et qui, à diverses reprises, ait insisté sur son énorme importance (**).

Exposons d'abord les faits d'une manière purement objective en prenant comme point de départ les premiers stades du développement de l'*Amphioxus* lesquels nous sont connus d'une manière complète, grâce aux recherches approfondies de Hatschek, professeur de Zoologie à l'Université de Prague (***). Les phénomènes que nous offre l'embryogénie de l'*Amphioxus*, peuvent être considérés comme exempts de toute cause secondaire d'altération, et dans leurs traits fondamentaux ils sont reproduits dans le développement des Vertébrés.

Après la fécondation, l'œuf de l'*Amphioxus* se segmente, et les cellules ainsi formées se rangent à la périphérie d'une sphère creuse, de manière à constituer une

(*) A. SEDGWICK. *On the origin of metameric segmentation and some other morphological questions.* Quart. Journ. of Mikrosc. Science, 1884, p. 43.

(**) Ed. VAN BENEDEN. *Recherches sur le développement des Arachnactis.* Bull. Acad. Belg., sér. 3, t. 21, 1891.

(***) B. HATSCHEK. *Studien über die Entwickelung des Amphioxus.* Arbeit. a. d. zool. Inst. in Wien, Bd. IV, 1881.

couche unique, le blastoderme; l'embryon en cet état constitue ce que l'on appelle une *blastula* (fig. 1), forme qui se retrouve dans le développement de tous les animaux chez lesquels il n'y a pas eu altération des processus embryonnaires, de telle sorte que nous devons la considérer comme nous rappelant les caractères d'un ancêtre du règne animal. Or, nous trouvons précisément parmi les Protistes actuels des êtres qui nous offrent une structure très analogue : ce sont des Flagellates de la famille des Volvocinées, les *Volvox*, colonies formées de cellules disposées en une couche unique à la périphérie d'une sphère creuse. D'autres particularités très importantes se joignent à cette organisation pour rapprocher les Animaux de ces Protistes, ce qui nous amène à penser que si nous possédions aujourd'hui l'ancêtre du règne animal, nous aurions à le ranger probablement parmi les Volvocinées.

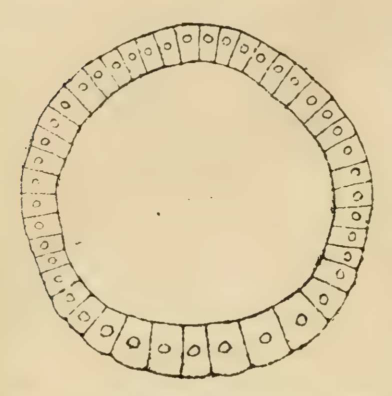


Fig. 1. — Blastula de l'*Amphioxus*, d'après HATSCHEK.

La blastula de l'*Amphioxus* ne tarde pas à changer de forme : elle s'aplatit comme si elle était comprimée par une surface résistante, et une portion de la paroi blastodermique s'invagine dans le creux de la sphère; il en résulte une sorte de bonnet formé de deux parois cellulaires, l'une extérieure nommée *ectoderme*, l'autre intérieure, l'*endoderme*. Cette dernière limite une cavité

interne, disons la cavité digestive, laquelle est en communication avec l'extérieur par une ouverture très large d'abord et qui tend à se rétrécir ensuite, le *blastopore*.

L'organisme se présente alors avec l'aspect connu sous le nom de *gastrula* (fig. 2), qui se retrouve également dans le développement de tous les animaux dont les phénomènes embryonnaires n'ont pas été altérés, et que nous devons considérer comme nous rappelant la structure primordiale de tout le règne animal; elle est en effet le symbole de ce dernier, les Animaux pouvant être définis : *les organismes pluricellulaires présentant une cavité digestive* (*).

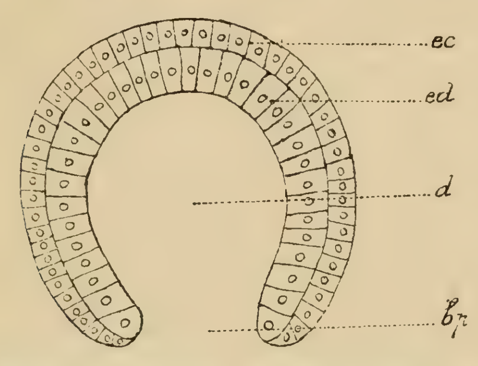


Fig. 2. — Gastrula de l'*Amphioxus*, d'après HATSCHEK. — *ec* ectoderme; *ed* endoderme; *d* cavité digestive; *bp* blastopore.

Nous sommes d'autant plus autorisés à admettre cette manière de voir qu'il existe encore dans la Nature vivante des animaux qui ne dépassent pas ce stade, et qui subsistent d'une façon permanente à l'état de gastrula.

(*) Ou l'ayant perdue (*Cestodes, Acanthocéphales. — Orthonectides et Dicyémides*).

Les plus connus de ces animaux sont les Hydres d'eau douce, des Polypes ayant la forme d'un cylindre fixé par sa base et surmonté de tentacules flexibles. Une coupe transversale de l'organisme fait voir qu'il n'est formé que de deux feuillets cellulaires, séparés par une mince lamelle de soutien dépourvue de toute structure; extérieurement se trouve, comme dans la gastrula, un ectoderme et intérieurement un endoderme: celui-ci limite également une cavité digestive, qu'une coupe longitudinale de l'Hydre nous montre s'étendant dans les tentacules et s'ouvrant au pôle supérieur par une ouverture buccale comparable au blastopore. Jadis l'on croyait que l'animal pouvait être retourné comme un gant, que l'ectoderme pouvait ainsi jouer le rôle d'endoderme, et réciproquement, mais c'est là une erreur reposant sur des observations mal faites : il a été démontré récemment (*) que l'Hydre retournée reprend rapidement sa disposition naturelle, et si l'on vient à l'en empêcher, elle périt.

Il existe donc une différence fonctionnelle entre l'ectoderme et l'endoderme, et nous allons voir que les deux feuillets de la gastrula de l'*Amphioxus* donnent en effet naissance à des organes très différents.

L'embryon s'allonge, de telle manière que le blastopore subsiste sur la ligne médiane, à la partie supérieure et postérieure de l'animal. Trois différenciations capitales se présentent alors : la formation de système nerveux, de la corde dorsale et d'un feuillet moyen, le *mésoderme* qui vient s'intercaler entre l'endoderme et l'ectoderme.

(*) C. Ishikawa. *Trembley's Umkehrungsversuche an Hydra nach neuen Versuchen erklärt.* Zeitsch. f. wiss. Zool., Bd. 49, 1889.

Nous nous occuperons tout à l'heure en détail de cette dernière complication : disons d'abord quelques mots de l'apparition du système nerveux et de la corde dorsale.

Le système nerveux apparaît en avant du blastopore sous forme d'un épaississement médian de l'ectoderme qui s'étend sur toute la longueur du dos de l'animal : le plaque ainsi produite s'affaisse et se courbe de manière à donner naissance à une gouttière dont les bords tendent à se rapprocher et finissent par se réunir en dessus. Il en résulte l'existence, entre la peau et la plaque nerveuse, d'un canal longitudinal qui persiste lorsque les deux bords de cette plaque se rapprochent l'un de l'autre en dessus pour constituer le cylindre creux représentant la moelle épinière de l'*Amphioxus* adulte, et qui reste ouvert en avant pendant un certain temps par un office dorsal antérieur appelé *neuropore*.

La corde dorsale se forme au contraire aux dépens de l'endoderme : elle apparaît comme un épaississement de la voûte de la cavité digestive, sur la ligne médiane, en dessous de la ligne de formation du système nerveux ; l'ébauche cellulaire ainsi réalisée se détache peu à peu de l'endoderme pour constituer une baguette cylindrique pleine.

Avant la formation de la corde dorsale se montre à droite et à gauche, à la partie supérieure de l'endoderme, une hernie de la cavité digestive : il se produit ainsi, de chaque côté, une cavité nouvelle, communiquant d'abord avec la cavité digestive (fig. 3), puis s'en détachant (fig. 4), et dont la paroi cellulaire prend le nom de mésoderme. Mais la formation de ces diverticules mésodermiques n'est pas aussi simple que cette description le laisse croire : si l'on examine en effet la larve de

l'*Amphioxus*, non plus sur une coupe transversale, mais de dos, on voit qu'avant même que les cavités latérales

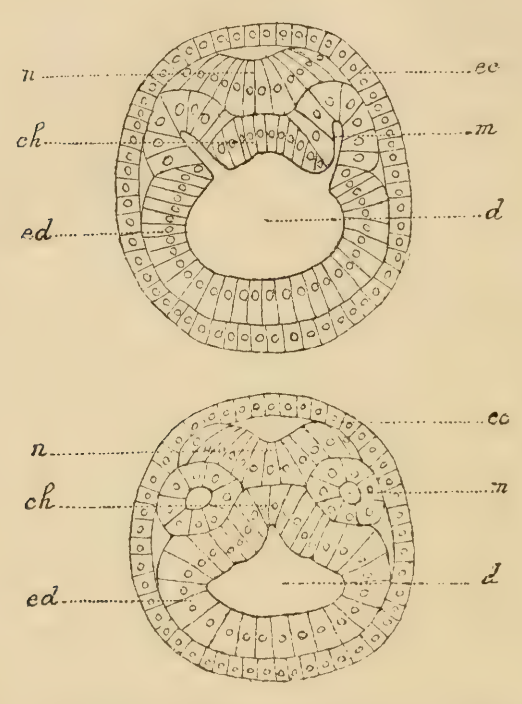


Fig. 3 et 4. — Deux stades successifs du développement de l'*Amphioxus* (coupe transversale), d'après HATSCHEK. — *ec* ectoderme; *n* système nerveux; *ed* endoderme; *ch* corde dorsale; *d* tube digestif; *m* cavité mésodermique.

se soient séparées de la cavité digestive, elles se sont chacune divisées d'avant en arrière en loges de plus en plus nombreuses placées les unes derrière les autres, et symétriquement, c'est-à-dire qu'à chacune des loges placées à gauche correspond une loge de la partie droite du corps (fig. 5). Cette disposition est telle qu'elle nous permet de partager transversalement l'animal en un

certain nombre de parties semblables se succédant le long de la ligne médiane, ce qui détermine la segmentation du corps. *Celle-ci provient donc de la formation des diverticules mésodermiques dont la cavité n'est qu'une portion détachée de la cavité digestive et dont la paroi cellulaire n'est qu'une partie de l'endoderme primitif.*

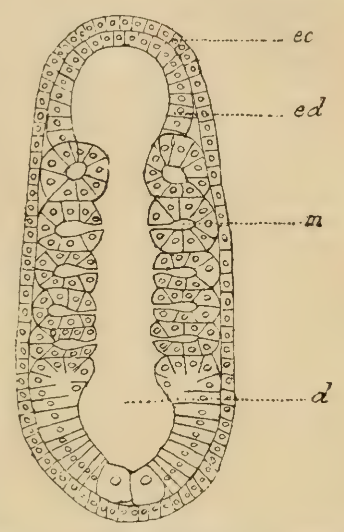


Fig. 5. — Vue d'un embryon d'*Amphioxus* en coupe longitudinale optique, d'après HATSCHEK. — *ec* ectoderme; *ed* endoderme; *d* cavité digestive; *m* loge mésodermique.

Ces cavités mésodermiques, désormais closes, et qui n'occupent primitivement que la partie supérieure du corps de l'*Amphioxus*, s'étendent maintenant vers la région ventrale et tendent à entourer le tube digestif : chacune d'elles se divise alors transversalement en deux cavités, l'une supérieure, placée contre la corde et le système nerveux, l'autre inférieure, adjacente au tube digestif (fig. 6). Tous les saccules inférieurs, aussi bien à droite qu'à gauche, perdent alors la double paroi qui les séparait les uns des autres, et il en résulte que le tube digestif se trouve flanqué de deux grands sacs qui règnent dans toute la longueur du corps, et qui ne tardent pas à se réunir ventralement en une seule cavité, laquelle constitue le cœlome de l'animal adulte.

Au contraire, les saccules supérieurs restent séparés

les uns des autres pendant toute la vie de l'*Amphioxus :* ils correspondent aux protovertèbres des Vertébrés et

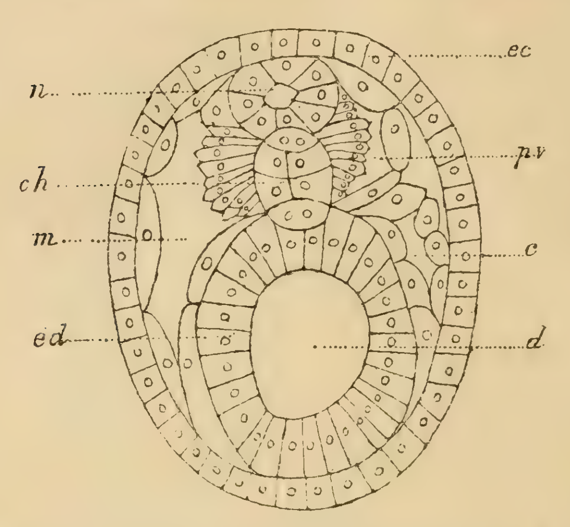


Fig. 6. — Coupe transversale d'une larve d'*Amphioxus*, d'après HATSCHEK. — *ec* ectoderme ; *n* système nerveux ; *ed* endoderme ; *ch* corde dorsale ; *d* tube digestif ; *m* cavité mésodermique divisée à droite en *pv* protovertèbre et *c* cœlome.

l'on voit bientôt les cellules de leur paroi profonde se transformer en éléments musculaires qui en envahissent la cavité.

Ainsi se trouve réalisée peu à peu chez l'*Amphioxus* l'organisation générale du type Vertébré, et les faits que nous venons de rappeler suffisent pour nous permettre de résoudre la question de l'origine de ces Animaux.

Il s'agit de déterminer en effet en premier lieu, la signification de ce stade embryonnaire où l'*Amphioxus* se révèle comme un organisme segmenté.

Remarquons d'abord que cette segmentation se présente avec les mêmes caractères chez les Vers annelés, où

elle apparaît en outre extérieurement sous forme d'une division du corps en anneaux. Un embryon de lombric nous offre une série de saccules mésodermiques qui se montrent, comme chez l'*Amphioxus*, dans la région du corps où se développe le système nerveux, lequel est ventral chez les Vers. Ces saccules s'étendent ensuite vers la partie dorsale de l'animal, et ils se réunissent par paires supérieurement et inférieurement, de manière à ne constituer qu'une seule cavité entourant le tube digestif. Mais une coupe longitudinale du ver de terre, passant à égale distance du dos et du ventre nous fait voir immédiatement que la séparation des divers saccules mésodermiques placés les uns derrière les autres, subsiste, de telle manière que le cœlome du lombric conserve pendant toute la vie de l'animal la disposition segmentaire qu'il n'offre chez l'*Amphioxus* que dans l'embryon et qui se conserve pour les protovertèbres. La division du corps des Vers en anneaux offre donc les mêmes caractères anatomiques que la segmentation des Vertébrés, et doit, par conséquent, tenir à la même cause.

Il règne actuellement dans la Science une hypothèse fort séduisante pour expliquer ce phénomène : elle a eu pour point de départ une idée du naturaliste français, A. Moquin-Tandon, adoptée par le physiologiste Dugès. Ces savants, considérant que le corps d'une sangsue ou d'un lombric est formé d'anneaux qui renferment chacun une même portion du tube digestif et du système circulatoire, un ganglion nerveux, un appareil excréteur, etc., bref tous les organes d'un animal complet, pensaient qu'un animal segmenté ne constituait pas un être unique, mais une colonie d'animaux soudés les uns derrière les autres. Chaque anneau constituerait ainsi une indivi-

dualité. Cette hypothèse a été reprise et considérablement amplifiée par Hæckel (*), qui croyait pouvoir trouver l'origine de cette colonisation dans un phénomène de bourgeonnement. Il est, en effet, des Vers considérés comme très inférieurs et ne présentant point de trace de segmentation, certains Turbellariés, dont la partie postérieure du corps bourgeonne, et donne naissance à de nouveaux vers qui ne se détachent pas immédiatement les uns des autres pour aller vivre d'une existence indépendante : il en résulte une chaîne d'individus. Si l'on suppose que ces animaux restent réunis, il s'en suivra une colonie d'autant plus comparable à un ver segmenté que l'organisation de l'un de ces Turbellariés semblait pouvoir, jusqu'à un certain point, être ramenée à celle d'un anneau de lombric ou de sangsue. Telle pourrait donc être l'origine de la segmentation, et cette hypothèse semblait confirmée par le fait que les Annélides marines sortent de l'œuf sous une forme larvaire, assez comparable à un Turbellarié, réduite à la tête ou à un petit nombre d'anneaux de l'animal adulte : à la partie postérieure de ces larves, on voit se produire peu à peu par un phénomène qui ressemble à un bourgeonnement, toute la suite des anneaux qui forment le corps du ver définitif. En raison de ce fait, la larve des Annélides marines a été considérée comme représentant la structure d'un ancêtre des animaux segmentés, et l'on est allé jusqu'à y voir une forme primitive des Vertébrés (**).

Cette hypothèse très remarquable a le défaut de ne pas nous donner l'explication ni de l'origine du mésoderme, ni de la signification du cœlome, et elle est muette sur

(*) E. Hæckel. *Generelle Morphologie der Organismen*. Berlin, 1866.
(**) Ed. Perrier. *Traité de Zoologie*. Paris, 1890.

la parenté même de la larve des Annélides, toutes les tentatives faites pour rattacher cette forme à un animal inférieur ayant échoué.

Or, nous allons voir qu'il est inutile d'invoquer une multiplication de l'individualité pour expliquer la structure des animaux segmentés, et que nous pouvons découvrir l'origine du cœlome, du mésoderme et de la segmentation dans un seul phénomène purement morphologique.

Il existe dans la Nature actuelle, et la Paléontologie nous apprend qu'il y a eu depuis les époques les plus reculées des Polypes plus élevés en organisation et plus robustes que les Hydres et les animaux qu'on leur associe sous le nom d'Hydroïdes : ce sont les *Anthozoaires* ou *Actinozoaires*, lesquels constituent les colonies connues sous le nom de Coraux et de Madrépores.

L'animal du Corail du commerce présente l'aspect général de l'Hydre d'eau douce et est essentiellement bâti de la même manière : son corps a la forme d'un cylindre surmonté d'une couronne de tentacules, et il offre également un ectoderme et un endoderme séparés par une lamelle de soutien. Mais la cavité digestive est étrangement compliquée : au lieu de présenter sur une coupe transversale une section circulaire, elle montre un aspect étoilé dû à la présence de replis de l'endoderme qui constituent des cloisons séparant des festons ou loges cœlentériques disposées radiairement autour de l'axe central. A la partie supérieure du polype, il existe un repli de l'ecdoderme qui descend dans le corps de l'animal et qui vient clore les loges : une coupe transversale de l'Actinozoaire en cette région offre donc une cavité centrale limitée par l'ectoderme autour de laquelle sont disposées des cavités tapissées entièrement par l'endoderme.

Il résulte des recherches approfondies des frères Hertwig (*) que les Actinozoaires possèdent un système nerveux : il est constitué par un lacis de cellules ectodermiques sous-épidermiques, surtout abondantes sur les tentacules et autour de la bouche où elles forment un véritable anneau nerveux central.

Des polypes ainsi constitués peuvent être dérivés directement d'animaux ressemblant à l'Hydre d'eau douce en supposant qu'il s'est produit chez ces derniers un plissement de l'endoderme qui a donné naissance aux cloisons : ce plissement nous le trouvons déjà indiqué chez certains Hydroïdes. Il n'est pas jusqu'au système nerveux des Actinozoaires qui ne se trouve également chez l'Hydre. Jadis, à la suite des études de Kleinenberg, on niait l'existence de cellules nerveuses différenciées chez cet animal ; on prétendait qu'il possède des cellules dites neuro-musculaires, à la fois musculaires et nerveuses, mais c'est une erreur. L'endoderme de l'Hydre renferme des cellules nerveuses et des cellules musculaires parfaitement distinctes ; j'ai fait faire par M. Chapeaux, aujourd'hui docteur en sciences, il y aura tantôt trois ans, des recherches en ce sens dans mon laboratoire : il en est résulté que des cellules nerveuses se trouvent chez l'Hydre principalement, comme chez les Actinozoaires, sur les tentacules et autour de la bouche, où elles constituent également un véritable anneau. Ces découvertes ont été confirmées récemment par un naturaliste allemand (**).

Les Actinozoaires nous représentent donc des Hydroïdes

(*) O. u. R. Hertwig. *Die Actinien*. Jena, 1879.

(**) K. C. Schneider. *Histologie an Hydra fusca mit besonderer Berücksichtigung des Nervensystems der Hydropolypen*. Arch. f. mikr. Anat., Bd. 35, 1890.

perfectionnés, à cavité digestive festonnée, ayant par conséquent une surface beaucoup plus considérable, ce qui offre un grand avantage pour l'animal, puisque une plus grande quantité d'éléments nutritifs peuvent être ainsi élaborés en même temps : c'est ce qui explique la taille de ces polypes, souvent beaucoup plus considérable que celle des Hydroïdes.

Parmi les Actinozoaires, il existe encore des formes qui ne constituent point de colonies, et qui ne donnent lieu a aucune production squelettique : ce sont de gros polypes mous qui vivent isolés et que l'on connait sous les noms vulgaires d'Anémones de mer ou

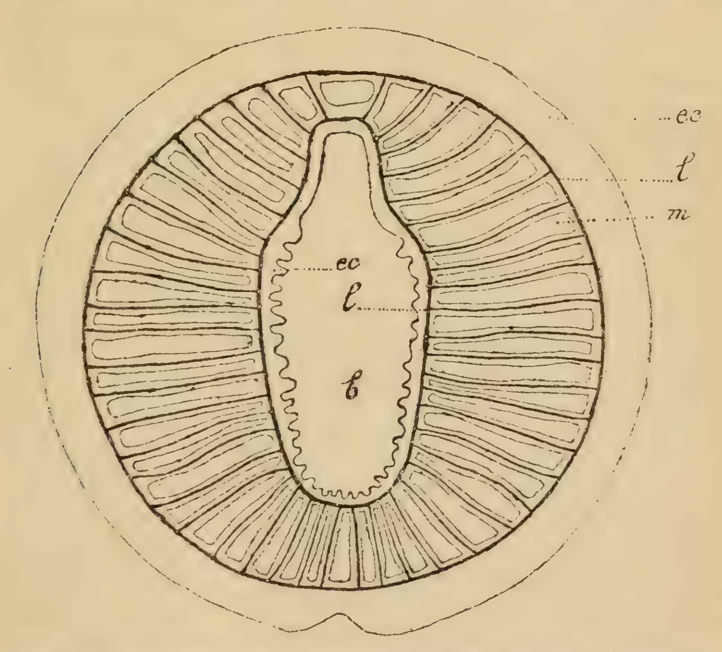


Fig. 7. — Schéma d'une coupe transversale faite dans la région buccale d'un *Cérianthe,* d'après les frères HERTWIG (les détails histologiques de l'ectoderme ont été supprimés). — *ec* ectoderme ; *l* lamelle de soutien ; *m* loge cœlentérique ; *b* invagination buccale.

d'Actinies. Il en est dont la bouche n'est point circulaire comme celle du Corail, mais se présente comme une fente allongée. Tels sont par exemple les *Cérianthes*, dont une coupe transversale passant par la région supérieure du corps, coupe dont j'emprunte le schéma aux frères Hertwig (fig. 7), offre un intérêt exceptionnel. Elle nous montre d'une façon saisissante une symétrie bilatérale qui se trouve d'ailleurs parfaitement indiquée chez tous les Actinozoaires. A droite et à gauche de l'invagination buccale se voient des loges qui se font vis-à-vis, de telle façon que sur la coupe, l'animal nous apparaît comme segmenté, c'est-à-dire que nous pouvons le fractionner en parties semblables disposées les unes derrière les autres : cette segmentation est due à la disposition des loges, et nous savons que celles-ci constituent une portion de la cavité digestive et que le feuillet cellulaire qui les tapisse n'est qu'une partie de l'endoderme.

Or la segmentation de l'*Amphioxus* provient de l'existence des saccules mésodermiques dont la cavité n'est qu'une portion détachée de la cavité digestive, et dont le revêtement cellulaire est une partie de l'endoderme primitif. C'est-à-dire que nous pouvons directement comparer les saccules mésodermiques aux loges cœlentériques du Cérianthe, de sorte qu'en faisant l'hypothèse que les animaux segmentés descendent d'organismes ayant eu une structure semblable à celle de certains Actinozoaires, nous arrivons en même temps à expliquer l'origine du mésoderme, du cœlome et de la segmentation.

Il suffit pour admettre cette théorie de concevoir l'existence d'un Actinozoaire aplati, allongé dans le sens du plan qui détermine sa bilatéralité et offrant les loges cœlentériques entièrement séparées de la cavité

digestive centrale. Or, l'on connaît des Actinozoaires aplatis, on en a décrit qui au lieu d'être circulaires sur une coupe transversale sont elliptiques, on en a découvert enfin un dont les loges sont entièrement indépendantes et qui pourrait en quelque sorte être défini : un polype pourvu d'un cœlome (*).

C'est là l'hypothèse due à Adam Sedgwick qui y a été principalement amené par des considérations tirées de l'embryologie du *Peripatus*, un Arthropode qui ressemble à un lombric pourvu de pattes, et qui est aux Insectes ce que l'*Amphioxus* est aux Vertébrés.

Cet organisme offre une gastrula dont le blastopore s'allonge en une fente, en même temps qu'apparaissent les saccules mésodermiques. La comparaison de l'embryon arrivé à ce stade avec une jeune Actinie est frappante. Le blastopore, homologue de la bouche de l'Actinozoaire, s'allonge de plus en plus, en même temps que sa partie moyenne se rétrécit, de telle façon qu'à un moment donné, il se trouve représenté par deux ouvertures, une antérieure qui deviendra la bouche de l'animal adulte, l'autre postérieure, le futur anus, réunies encore pendant un certain temps par une étroite fente longitudinale disparaissant plus tard (fig. 8). Or, il est précisément certains Actinozoaires dont la bouche offre un aspect inusité : elle a la forme d'une fente allongée dont les deux lèvres sont accolées dans leur plus grande étendue, ne laissant subsister que deux ouvertures terminales, dont l'une joue le rôle d'orifice d'entrée et l'autre d'orifice de sortie : cette bouche réalise la disposition que nous observons transitoirement chez le *Peripatus*.

(*) D. C. DANIELSSEN. *Actinida of the Norwegian North-Atlantic Expedition*. Bergens Mus. Aarsber. f. 1887.

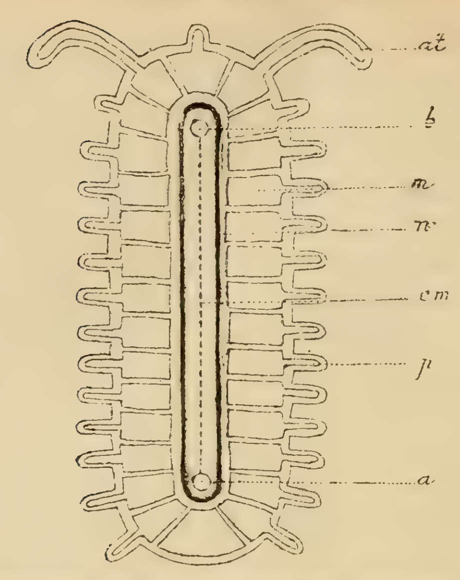


Fig. 8. — Schéma de l'organisation du *Peripatus*, vue ventrale. — *b* bouche; *a* anus; *cm* ancienne fente blastoporique ayant fait communiquer la bouche et l'anus; *n* système nerveux; *m* cavité mésodermique; *at* antenne; *p* patte.

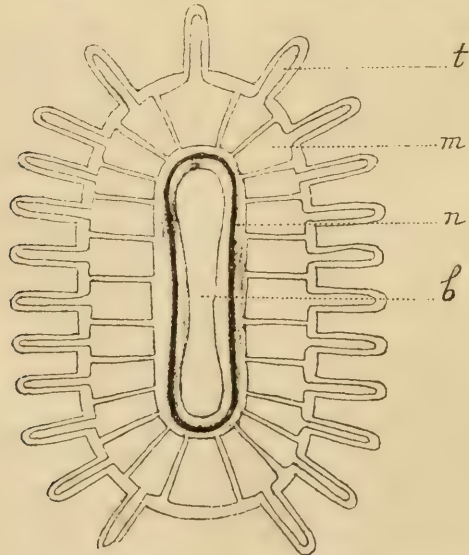


Fig. 9. — Schéma de l'organisation d'un *Actinozoaire*, vue du disque buccal. *b* bouche; *n* système nerveux; *m* loge cœlentérique; *t* tentacule.

Autour de la bouche des Actinozoaires, nous trouvons un anneau nerveux (fig. 9) : le système nerveux du *Peripatus* se montre sous forme de deux cordons situés longitudinalement de chaque côté de la ligne médiane, c'est-à-dire de l'ancienne fente qui réunissait la bouche et l'anus, ces deux cordons étant rattachés l'un à l'autre devant l'orifice buccal et derrière l'orifice anal, de telle façon que le système nerveux du *Peripatus* est l'homologue du système nerveux des Actinozoaires et occupe la même position dans le corps de l'organisme.

De plus, les cavités mésodermiques du *Peripatus* envoient un prolongement dans chacune des pattes de l'animal, absolument comme les loges des Actinozoaires se continuent dans les tentacules de ces Polypes, et nous voyons que les membres des Arthropodes ne sont pas autre chose que les tentacules de leurs ancêtres perfectionnés.

Une coupe transversale du corps du même *Peripatus* (fig. 10) mise en regard d'une coupe longitudinale d'un Actinozoaire (fig. 11) nous montre immédiatement l'homologie des principaux organes, mais présentant une disposition inverse par rapport à l'orientation normale de ces animaux : le *Peripatus* progresse en effet sur la face neurale de son corps, c'est-à-dire que son ventre correspond au disque buccal des Actinozoaires. Il descend donc d'un polype retourné, marchant sur sa face tentaculaire, et nous devons admettre la même origine pour tous les Arthropodes, pour les Vers de tout genre (*) et pour les Mollusques, ces organismes n'étant que les variations d'un même thème, et ne devant constituer qu'un seul embranchement dans le règne animal.

(*) Y compris les Cténophores qui sont des Turbellariés pélagiques.

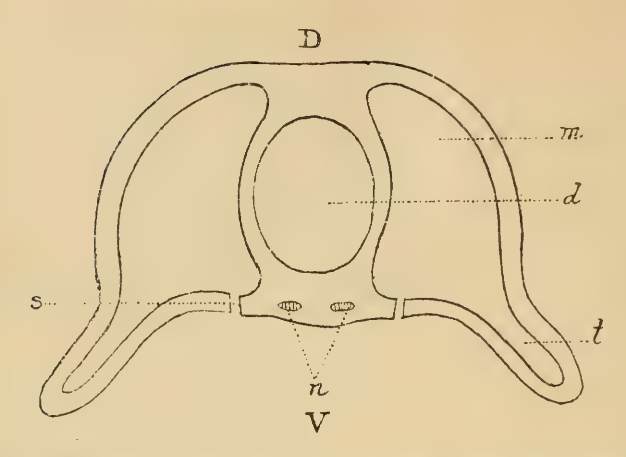


Fig. 10. — Schéma de l'organisation du *Peripatus,* coupe transversale. — D dos; V ventre; *d* tube digestif; *n* système nerveux; *m* cavité mésodermique; *s* organe segmentaire; *t* patte.

Cette similitude dans l'organisation des Vers, et des Actinozoaires, se retrouve dans bien d'autres particula-

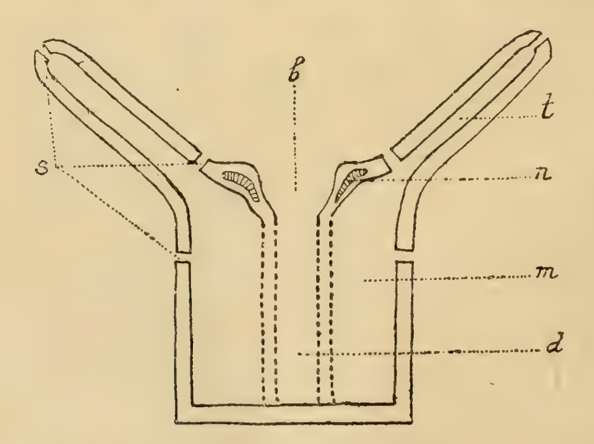


Fig. 11. — Schéma de l'organisation d'un *Actinozoaire,* coupe longitudinale. — *b* bouche; *d* cavité digestive; *n* système nerveux; *m* loge cœlentérique (les lignes pointillées représentent les feuillets qui manquent à l'immense majorité des Actinozoaires, et qui constituent l'endoderme et la splanchnopleure des Cœlomates); *s* les trois genres d'ouvertures que peuvent offrir les loges; *t* tentacule.

rités de leur anatomie, mais il m'est impossible de m'étendre davantage sur ce sujet : je dirai seulement que les différents faits qui ont été allégués par les partisans de l'hypothèse qui veut que les animaux segmentés soient constitués par une colonie à individualités multiples, trouvent une explication plus complète dans la théorie de Sedgwick.

D'abord les Vers dépourvus en apparence de segmentation, et considérés comme ayant une organisation plus simple que les Annélides, les Turbellariés et les Trématodes, sont en réalité des formes complexes qui ont subi une longue évolution ; malgré la profonde transformation de toute leur structure, malgré les vicissitudes nombreuses auxquelles ils ont été soumis et qui nous sont reflétées par les bizarreries de leur embryogénie, ils offrent encore le témoignage irrécusable de l'existence du cœlome : il n'y a point de Ver qui n'ait été au début segmenté.

Le bourgeonnement suivi de scissiparité qui s'observe chez beaucoup d'entre eux n'est que le rappel du mode de division des Actinozoaires, lesquels se scindent également de manière à donner naissance à des individus nouveaux.

Enfin l'évolution larvaire des Annélides marines a son pendant dans le développement des Actinozoaires : ceux-ci ne sortent point non plus de l'œuf avec leur structure définitive. Leur embryon peut être entièrement comparé au début à une Hydre ; ce n'est que plus tard qu'apparaissent les cloisons qui déterminent la séparation de loges cœlentériques faisant de l'organisme un Actinozoaire, et ces cloisons ne se forment pas toutes en même temps : elles se montrent les unes après les autres

à droite et à gauche par paires symétriques, délimitant successivement de nouveaux couples de loges. Cette croissance se fait dans un ordre parfaitement régulier, mais variable, suivant les divers ordres d'Actinozoaires, et il est bien intéressant de constater que dans le groupe des *Cérianthides*, la formation des couples de loges s'accomplit exactement d'après la même loi que l'apparition des couples de saccules mésodermiques, c'est-à-dire des anneaux, chez les animaux segmentés.

La segmentation n'est donc point la résultante d'une colonisation d'individualités distinctes : elle est un phénomène purement morphologique qui a sa source dans une multiplication de surface de la cavité digestive chez les Polypes (*).

Revenons-en aux Vertébrés. Le fait qu'ils offrent des cavités mésodermiques nous prouve que,comme les Vers, ils descendent d'animaux ayant eu une structure semblable à celle des Actinozoaires, et il nous reste à nous demander si leurs ancêtres ont subi les mêmes vicissitudes que ceux des Vers, s'ils se sont également retournés pour marcher sur leur disque tentaculaire, en d'autres termes si les Vertébrés ont passé par un stade comparable à l'organisation des Vers.

Il est évident qu'il ne peut être question de trouver

(*) Cette conclusion s'applique également aux Échinodermes dont un certain nombre de types ont à juste titre reçu le nom d'Etoiles de mer : il n'y a pas lieu de considérer ces organismes comme étant constitués par un certain nombre d'animaux simples réunis en société autour d'un axe (Haeckel) ou d'un individu central (Perrier). Ils forment avec le *Balanoglossus* un troisième embranchement d'animaux à cœlome, également issus d'Actinozoaires, et la persistance de la symétrie rayonnée qui l'emporte chez eux sur la symétrie bilatérale, nous montre que leurs ancêtres ont subi leurs perfectionnements sans cesser d'être à l'état adulte des animaux fixés, comme le sont les Actinozoaires actuels.

avec Hubrecht (*) l'origine des Vertébrés dans des Vers qui, comme les Némertiens, ont perdu en grande partie la segmentation primitive, et qui offrent une embryogénie très compliquée, témoignant de profondes altérations secondaires, le développement si pur de l'*Amphioxus* parlant immédiatement contre cette manière de voir.

La seule hypothèse plausible parmi toutes celles qui tendent à rattacher les Vertébrés aux Vers est celle qui voit dans les Annélides inférieures les ancêtres des Chordés, mais elle n'est basée que sur deux considérations : la possession commune de la segmentation et des organes segmentaires.

La segmentation n'est pas particulière aux Vers et aux Chordés : nous venons de voir qu'elle existe déjà chez les Actinozoaires leurs ancêtres.

Les organes segmentaires sont des tubes qui se trouvent disposés par paires dans chaque anneau des Vers : ils constituent, en dernière analyse, des ouvertures qui mettent en communication les cavités mésodermiques avec l'extérieur. Semper les a découverts dans les embryons de Squales et récemment Boveri les a trouvés chez l'*Amphioxus* (**). Or, ces ouvertures nous les rencontrons dans les Actinozoaires où elles font communiquer chaque loge cœlentérique avec l'extérieur : elles sont placées ou bien à l'extrémité des tentacules, ou bien à leur base, c'est-à-dire à la place correspondant à celle des organes segmentaires du *Peripatus* et des Vers, ou bien encore dans la paroi du corps, à l'endroit où ces organes semblent se trouver chez les Chordés.

(*) A. A. W. HUBRECHT. *Relations of the Nemertea to the Vertebrata.* Quart. Journ. of mikrosc. Science, 1887.

(**) TH. BOVERI. *Ueber die Nieren des Amphioxus.* Münchener Medicin. Wochenschrift, 1890. n° 26.

L'hypothèse qui fait descendre les Vertébrés des Annélides est donc inutile, puisque les deux particularités sur lesquelles elle se fonde existent déjà chez les ancêtres communs de ces animaux.

L'hypothèse se heurte en outre à des difficultés insurmontables : je n'insisterai que sur les plus importantes d'entre elles.

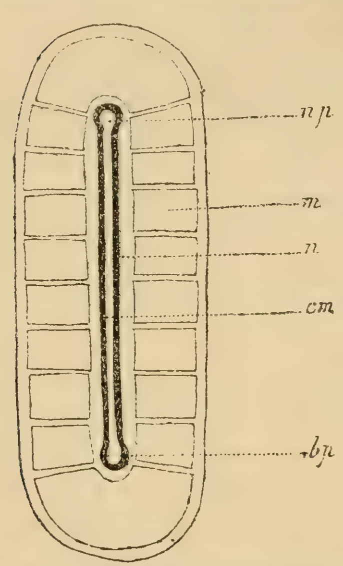


Fig. 12. — Schéma de l'organisation d'un *Chordozaire,* vue dorsale. — *np* neuropore ; *bp* blastopore ; *cm* canal médullaire ; *n* système nerveux ; *m* cavité mésodermique.

Le système nerveux des Vertébrés se développe le long du dos comme chez l'*Amphioxus* (fig. 12) ; il entoure son canal central, lequel communique primitivement avec l'extérieur dans toute son étendue, mais plus tard, par deux ouvertures seulement : une antérieure, le neuropore, qui est peut-être homologue à la bouche du *Peripatus*, l'autre postérieure, le blastopore, comparable probablement à l'anus de cet animal. La comparaison de coupes transversales représentant l'organisation schématique du Vertébré (fig. 13), du *Peripatus*, (fig. 10), et d'un *Actinozoaire* (fig. 11), nous montre que le système nerveux de ces trois groupes d'animaux occupe la même région du corps. Rien dans l'embryogénie de l'*Amphioxus* et des Vertébrés ne nous témoigne d'un déplacement de cet appareil : chez les Vers nous voyons que c'est dans la

région où il se forme qu'apparaissent les saccules mésodermiques; chez l'*Amphioxus* ceux-ci occupent d'abord

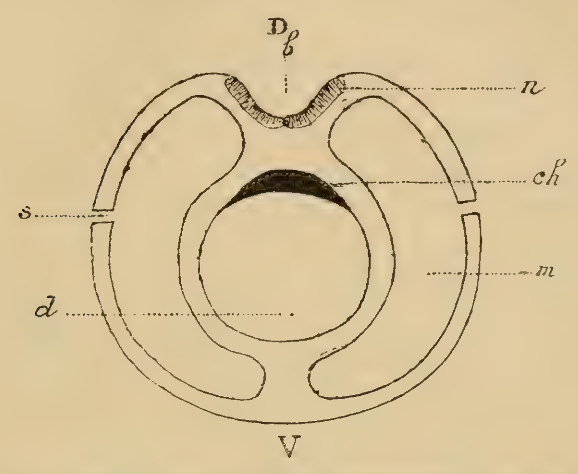


Fig. 13. — Schéma de l'organisation d'un *Chordozoaire*, coupe transversale. — D dos ; V ventre ; *d* tube digestif ; *ch* corde dorsale; *n* système nerveux ; *b* canal médullaire ; *m* cavité mésodermique ; *s* organe segmentaire.

également la région du corps adjacente au système nerveux. Il en résulte que la face neurale des Vers correspond à la face neurale des Vertébrés, et comme ces derniers ont la partie du corps qui renferme le système nerveux tournée vers le haut, comme au contraire les Vers marchent sur cette même partie du corps, le ventre des Vers correspond au dos des Vertébrés et réciproquement. Si donc les Vertébrés descendent d'un Ver, il faut supposer que ce Ver s'est retourné, et il est bien difficile de concevoir sous quelle influence naturelle pareil phénomène aurait pu se produire. Il serait en outre étrange que l'Actinozoaire ancestral après s'être retourné luimême et s'être transformé en Ver, se soit promptement

remis dans sa position primitive pour évoluer en Vertébré.

Il est donc très invraisemblable que les Chordés aient passé par la forme de Ver : tout prouve au contraire que l'Actinozoaire qui leur a donné naissance a conservé son orientation normale, la face neurale en haut.

Cet Actinozoaire devait en outre avoir des mœurs spéciales : nous savons que les Vertébrés inférieurs, que la larve de l'*Amphioxus* et les larves des Tuniciers sont des animaux nageurs vivant à la surface de l'océan, et ces habitudes nous amènent à penser que les polypes qui ont évolué en Chordozoaires devaient avoir des mœurs pélagiques, c'est-à-dire qu'ils constituaient des polypes flottants.

L'on sait que les larves des Actinozoaires sont des animaux pélagiques : nous pouvons donc supposer que l'ancêtre des Chordés a été un polype ayant subi ses dernières métamorphoses sans aller se fixer au fond des mers comme ses congénères.

Cette hypothèse seule nous permet d'expliquer l'origine de la corde dorsale et des protovertèbres si éminemment caractéristiques de l'embranchement.

Pour un être mou et dépourvu de point d'appui comme un Actinozoaire flottant, il aura été d'un grand avantage qu'il se produisît un épaississement de l'endoderme donnant lieu à un axe rigide, lequel aura joué dans le corps du premier des Chordés le rôle d'un tuteur de tous les organes.

Il aura encore été très avantageux pour le premier Chordé d'acquérir un organe de locomotion plus efficace que les tentacules, les protovertèbres. Ce sont en effet ces portions détachées des loges cœlentériques primi-

tives qui, se remplissant de tissu musculaire, constituent l'appareil locomoteur de l'*Amphioxus* et des Poissons, les nageoires de ces animaux ne leur servant qu'à se diriger dans leurs mouvements. Les Vers nageurs ont au contraire un mode de locomotion tout différent.

Tout concourt donc à nous faire admettre que les Chordés n'ont pas passé par un stade de Ver, mais qu'ils proviennent directement d'un animal ayant la structure générale d'un Actinozoaire et qui aurait persisté à flotter à la surface des océans.

Résumons donc : d'un état comparable à un Flagellate du groupe des Volvocinées, le Vertébré aurait passé à une organisation qui nous est rappelée par la structure de l'Hydre ; il se serait élevé ensuite au stade d'Actinozoaire, et, sans jamais avoir offert de parenté directe avec un Échinoderme ou avec un Ver, il serait devenu, en s'adaptant d'une façon permanente à la vie pélagique, le type primitif de tous les Chordés.

Ainsi, les animaux qui, dans la Nature actuelle, nous représentent le mieux les ancêtres les plus rapprochés des Vertébrés, sont ces belles Anémones marines qui remplacent dans les océans les fleurs que les Végétaux n'y épanouissent jamais.

Présentation de microphotogrammes coloriés.

M. le Secrétaire présente, de la part de M. Cogit, plusieurs microphotogrammes obtenus d'après le procédé de MM. Lumière, à Lyon.

Les photographies en noir ne donnent qu'une idée bien imparfaite des préparations coloriées qui sont généralement teintées par des couleurs vives.

Il était intéressant de chercher un procédé qui permît de les reproduire mécaniquement et plus fidèlement.

Les auteurs du procédé dont il s'agit ont pu atteindre le but et obtenir facilement les doubles colorations en combinant les procédés photographiques avec les méthodes de coloration des préparations microscopiques.

Les meilleures images ont été produites en opérant de la manière suivante :

On choisit un papier dit au charbon, dont la couche est pauvre en matière colorante (il est indispensable, en effet, que les positives soient très claires, si l'on veut que leur teinte n'agisse pas sensiblement sur la coloration que l'on doit leur donner définitivement), et on sensibilise ce papier dans une solution de bichromate de potassium contenant :

Eau	650	grammes.
Bichromate de potassium .	25	—
Alcool	350	—

En été la solution est refroidie; sa température ne doit pas dépasser 15°.

Après cinq minutes d'immersion, le papier est suspendu pour sécher à l'abri de la lumière et de la poussière.

Le papier est ensuite exposé sous le cliché dans le châssis-presse, en se conformant aux règles qui se rapportent au procédé au charbon.

En un mot, la sensibilisation et l'impression s'effectuent avec les précautions que commande ledit procédé.

La durée de l'impression est déterminée à l'aide d'un photomètre.

Lorsque les indications du photomètre montrent que l'exposition est suffisante, l'image est développée, d'après les méthodes connues, sur un verre mince douci, préalablement décapé et parfaitement propre, l'épreuve étant appliquée sur le côté douci.

Le développement doit être bien complet. Aussitôt terminé, la positive est lavée à l'eau froide, immergée dans l'alcool pendant dix minutes et enfin mise à sécher.

Si l'on a bien opéré, l'épreuve est faible, quelquefois même peu visible.

Pour la colorer, on prépare des solutions aqueuses des couleurs employées en micrographie ou de celles qui s'en rapprochent, telles que le violet et le bleu de méthyle, le violet de gentiane, le bleu coton, le rouge de magenta, le nacarat, la safranine diméthylée, le vert malachite, etc.

La concentration qui paraît le plus convenable varie entre $\frac{1}{100}$ et $\frac{1}{500}$ suivant la solubilité et le pouvoir colorant de la substance.

Lorsque celle-ci n'est pas soluble, ou trop peu soluble dans l'eau, on la dissout dans une quantité d'alcool aussi faible que possible, puis on étend ensuite la liqueur avec de l'eau.

On pourrait évidemment ajouter à la liste des colorants, cités plus haut, un grand nombre d'autres substances; mais il ne faut pas perdre de vue que certaines couleurs d'aniline sont rapidement altérées à la lumière. Celles qui présentent cette propriété doivent être rejetées.

La solution que l'on a choisie pour colorer la positive

est versée sur l'image. En quelques secondes, le liquide a pénétré la gélatine qui retient la couleur et qui prend une teinte vive, identique à celle de la préparation microscopique si l'on a bien fait le choix de la teinture.

Lorsque la coloration est trop intense on lave abondamment à l'eau. Généralement, la décoloration s'effectue lentement et régulièrement.

On suit facilement l'effet du lavage, que l'on cesse au moment opportun.

L'action décolorante de l'eau est le plus souvent suffisante, dans le cas où l'on fait usage du vert malachite, du nacarat ou du bleu de méthyle.

Quand le lavage à l'eau est insuffisant, on traite par l'alcool. La décoloration s'effectue beaucoup plus rapidement que dans le cas précédent ; aussi doit-on suivre l'opération avec plus de soins.

Le traitement par l'alcool est toujours suivi d'un lavage sommaire à l'eau ordinaire.

L'effet de l'alcool est rapide avec le violet de méthyle et le rouge de magenta. La décoloration est beaucoup plus difficile avec le bleu coton et la safranine.

Ces dernières teintures doivent, pour ce motif, être employées plus diluées, afin que l'on puisse en suivre l'action de plus près et pour qu'il ne soit pas nécessaire de recourir aux décolorants.

Il est facile, à l'aide de ces indications sommaires, d'obtenir les colorations doubles que l'on remarque dans certaines préparations microscopiques ; dans une préparation de microbès par exemple, le microbe est fréquemment coloré en rouge et le fond en bleu.

Pour que la positive photographique présente le même effet, on la traite d'abord par une teinture rouge intense,

mais qui ne s'oppose pas à la décoloration partielle ultérieure de l'épreuve. La solution à $\frac{1}{100}$ de rouge de magenta se trouve dans ce cas.

A la suite de ce traitement, l'épreuve est colorée dans toutes ses parties.

Revenant au cas précédent pour fixer les idées, on voit que le microbe est coloré en rouge foncé et le fond en rouge clair.

C'est alors que l'on procède à la décoloration partielle, d'abord par l'eau, puis par l'alcool si cela est nécessaire. Lorsque le fond commence à perdre sa teinte, on traite de nouveau par la teinture qui doit colorer le fond.

Il faut alors une solution faible, telle que la solution aqueuse de bleu coton à $\frac{1}{500}$.

Le grain du verre dépoli, qui sert de support à l'épreuve, nuit à la transparence de la positive.

Il est important, pour la projection, de vernir afin de aire disparaître l'aspect grenu de la surface. Les images projetées sont alors beaucoup plus brillantes.

Le vernis suivant convient à cet usage :

Benzine.	300 grammes.
Gomme Dammar	5 —

Il s'applique à froid à la manière du collodion. On peut éviter le vernissage en remplaçant le verre douci par un verre poli ; mais avec ce dernier il peut survenir quelquefois des décollements de la gélatine pendant le développement.

Projetés sur l'écran, les spécimens qui font l'objet de la présentation montrent combien ces positives produisent un effet supérieur à celui des épreuves en noir obtenues à l'aide des procédés ordinaires.

On trouve les microphotographies colorées de Lumière chez Cogit, 17, quai St-Michel, Paris.

Il convient de remarquer qu'il s'agit ici d'un procédé de coloration générale avec décoloration partielle consécutive, absolument analogue aux procédés employés pour teinter la préparation elle-même. Cela conserve à la reproduction un caractère d'authenticité absolue. Il y a donc lieu de féliciter vivement les auteurs du procédé et d'exprimer à M. Cogit les remercîments de la Société pour son très intéressant envoi.

BULLETIN DES SÉANCES

DE LA

SOCIÉTÉ BELGE DE MICROSCOPIE

Tome XVII. N° VII. 1890-1891.

Procès-verbal de la séance mensuelle du 25 avril 1891.

Présidence de M. Errera, président.

La séance est ouverte à 8 1/2 heures.

Sont présents : MM. Errera, Bauwens, Dr Coppez, H. Coppez, Delogne, Destrée, Dewevre, De Wildeman, Dubois-Havenith, Gallemaerts, Gedoelst, Mlle Leclercq et Verhoogen, secrétaire.

M. Van Gehuchten assiste à la séance.

Communications :

Les récentes découvertes dans l'anatomie et l'histologie du système nerveux central, par M. le Dr Van Gehuchten, professeur à l'Université de Louvain.

Après une description étendue du trajet des fibres

nerveuses médullaires et de leurs connexions, telles qu'on les concevait il y a quelques années à peine, l'auteur passe à l'indication des découvertes récentes consécutives à l'emploi de la méthode de Golgi. M. Van Gehuchten présente de nombreux dessins et un grand nombre de remarquables préparations microscopiques faites par lui-même et par M. Ramòn y Cajal, à l'aide desquelles il démontre les rapports de simple contiguité (et non de continuité) qui existent entre les différentes fibres nerveuses affectées à une même fonction, et leurs ramifications terminales. Passant ensuite plus particulièrement à l'examen d'un organe des sens spécial, il décrit le trajet de la fibre olfactive depuis la cellule spéciale terminale jusqu'au glomérule olfactif et de là au nerf olfactif.

Le détail de cette conférence sera publié aux *Annales* de la Société.

La Fibre nerveuse, Conférence donnée à la Société de microscopie Belge, le 19 avril 1891, par le docteur Paul Héger, professeur de physiologie à l'Université de Bruxelles.

Messieurs, en prenant la parole aujourd'hui devant vous, il m'est impossible de ne pas évoquer le souvenir du jour où je suis venu, il y a dix ans (*), vous entretenir de l'émigration des globules blancs du sang. Je défendais alors cette idée que l'émigration n'est pas un phénomène qui s'improvise par le fait de l'inflammation, mais une fonction physiologique, une condition première

(*) 9 octobre 1881.

ou, pour mieux dire, un épisode de la nutrition des tissus.

Cette manière de voir était alors combattue, mais elle a trouvé parmi les membres de votre société mieux que des défenseurs et je suis heureux de profiter de la circonstance actuelle pour rappeler l'extension que les travaux de Gallemaerts, et plus tard ceux de Massart et Bordet lui ont donnée; on ne conteste plus aujourd'hui la phagocytose et les maîtres de notre science, en Allemagne comme en France, s'occupent de lui assigner son vrai rôle dans la nutrition normale ou pathologique.

Je souhaite obtenir aussi, relativement aux propositions nouvelles que je viens vous soumettre, la sanction de vos recherches personnelles.

A vrai dire, peu de questions ont été aussi controversées que la structure de la fibre nerveuse : de Leeuwenhoek à Schwann, de Schwann et de Remak à Ranvier, nombre de monographies ont paru sans que le problème nous apparaisse encore comme vraiment résolu : à l'ancienne notion qui représentait le nerf comme un tube continu, l'influence de la théorie cellulaire a substitué l'idée de la contiguité des segments représentant chacun une cellule différenciée; le cylindre d'axe, la myéline, le réticulum, la gaine de Schwann, sont les produits de cette différenciation.

Pendant que les recherches microscopiques élucidaient le problème de la morphologie de la fibre nerveuse, les physiologistes attaquaient, de toutes parts, une question non moins ardue, celle de la fonction des nerfs.

Cette fonction se résume dans le mot « *conduction.* »

Le nerf sensible conduit la modification moléculaire

qui correspond à une impression jusqu'au centre correspondant.

Le nerf moteur conduit l'incitation motrice du centre à la périphérie. Conduction centripète, conduction centrifuge, cela résume toute la fonction du nerf. Au surplus, l'une et l'autre se valent : Philippeau et Vulpian nous montrent, par la soudure du lingual et de l'hypoglosse, que le mouvement moléculaire se propage de l'un à l'autre. Paul Bert, en greffant la pointe de la queue du rat sur la peau du dos du même animal, donne de ce même fait une nouvelle démonstration.

Comment se fait cette conduction? Et d'abord, s'agit-il ici d'une conduction véritable? Dubois-Reymond nous prouve que la transmission nerveuse est intimement liée à une modification électrique se propageant de place en place : l'oscillation négative parcourt le nerf avec la même vitesse que l'impression elle-même.

De la nature intime de cette modification électrique, des causes qui déterminent la lenteur de la transmission nerveuse, nous ne savons jusqu'ici pas grand'chose : on se refuse cependant à identifier le fluide nerveux et l'électricité en raison même de la lenteur de l'un comparativement à la foudroyante rapidité de l'autre, mais on ne va pas au-delà et les progrès mêmes de l'histologie ne sont pas utilisés pour nous faire mieux comprendre la fonction. Nulle part, en effet, je n'ai vu invoquer l'existence des étranglements de Ranvier comme étant de nature à élucider le mécanisme de la transmission nerveuse, généralement nous nous représentons le cylindre-axe comme un cordon vecteur, comme une tige continue allant du centre à la périphérie dans les nerfs moteurs, de la périphérie au centre dans les nerfs sensitifs.

Aux yeux de tous, le cylindre-axe est un fil conducteur logé ici dans un simple gaine, ce sont les fibres de Remak, là dans un manchon de myéline, ce sont les nerfs encéphalorachidiens, mais toujours ce fil conducteur est *continu*. Sur ce dernier point, pas de doute. Si Engelmann a un jour prétendu le contraire, s'il a osé affirmer que le cylindre d'axe est discontinu, ses vues n'ont pas été admises. Je pense, Messieurs, que cette idée de la continuité du cylindre d'axe est préconçue : nous nous représentons le nerf comme un conducteur, et, à nos yeux, la première condition que doit réaliser un conducteur, c'est la continuité. Tant que nous imaginons la transmission nerveuse comme identique à la transmission de l'électricité se faisant à travers un fil de cuivre ou de fer, nous croyons, nous devons croire à la continuité de ce dernier ; sinon, nous ne pouvons plus comprendre cette transmission ; cela nous gêne de ne pouvoir comprendre et dès lors le cylindre-d'axe doit être continu.

Je n'impute pas seulement aux autres ce préjugé; c'est ainsi que je pensais moi-même il n'y a pas plus de deux ans et, disons-le à notre décharge, les préparations ordinaires des nerfs colorés au carmin étaient bien faites pour nous confirmer dans cette opinion.

Lorsque, en octobre 1889, des expériences furent entreprises par M. Léon Gérard et par moi, à l'Institut Solvay, sur les courants des nerfs, nous nous trouvâmes en présence de certains faits (sur lesquels je n'ai pas à insister ici) qui ne cadraient nullement avec l'idée que le nerf serait un conducteur pur et simple, à la manière d'un fil continu.

L'idée d'une discontinuité possible dans le cylindre d'axe nous pénétra peu à peu, non comme un fait mor-

phologique, mais comme une conséquence imposée par les constatations faites au galvanomètre.

Je me souviens qu'à cette époque Léon Gérard ayant préparé, chez lui, des fibres nerveuses fraîches (nerf de moineau), en se servant d'un solution au millième d'acide osmique, prétendit l'invoquer comme un argument en faveur de la discontinuité du cylindre d'axe; ces préparations furent vivement discutées entre nous : les uns croyaient voir le cylindre d'axe traversant l'étranglement; les autres ne le voyaient pas à ce niveau et demandaient qu'on le leur démontrât. Il y eût aussitôt là, comme partout, deux camps qui se formèrent : les conservateurs et les progressistes.

Parmi les conservateurs se trouvait M. De Moor; ses travaux antérieurs lui donnaient sur ce sujet une conviction bien arrêtée. Aussi, de commun accord, c'est à lui que la question fut confiée et il l'étudia depuis cette époque consciencieusement.

Ce sont les résultats de ses recherches que je compte exposer devant vous aujourd'hui. Je lui avais demandé de faire lui-même cet exposé, mais il s'y est refusé et, malgré mes instances, il a préféré que je me charge de ce soin.

Vous connaissez tous les descriptions de Ranvier, vous avez présentes à l'esprit les figures représentant les étranglements dans les nerfs rachidiens préparés, en extension physiologique, soit au moyen du nitrate d'argent, soit au moyen des solutions diluées d'acide osmique, Ranvier a formulé cette loi que les segments interannulaires sont, toutes circonstances égales d'ailleurs, d'autant plus courts que le diamètre des tubes nerveux est plus petit (*).

(*) *Traité technique d'histologie*, 2e édition, p. 560.

Ranvier envisage à ce point de vue des fibres grosses (15μ) des fibres moyennes (10μ) et des fibres minces (5μ).

Dans les premières la longueur des segments est de 1 millimètre 15, à 1 millimètre 20; dans les moyennes, 0,92 à 1 millimètre; dans les plus minces 75 à 80 centièmes de millimètre.

Ces dernières mesures se rapportent au sciatique du chien. Chez la grenouille, les segments sont comparativement plus longs. Ce qui revient à dire que chez un même animal il existe un rapport entre la longueur des segments et le diamètre de la fibre nerveuse. Pour une même espèce ce rapport est constant tandis que d'une espèce à l'autre, ce rapport varie.

M. De Moor a mesuré chez différents animaux la longueur des segments interannulaires en la rapportant au diamètre de la fibre; d'après lui, la loi de Ranvier est fondamentalement exacte, mais il ne faudrait pas croire cependant que dans un même nerf, les segments ont d'un bout à l'autre la même dimension. En effet, ayant mesuré ces dimensions dans trois régions d'un même nerf sciatique, c'est-à-dire près de la moelle, à la région poplitée et dans les branches terminales, il a obtenu les chiffres suivants :

	LONGUEUR DES SEGMENTS millim.	DIAMÈTRE DE LA FIBRE
Région centrale	0,227	19μ
	1,150	25μ
	1,610	25μ
	1,740	25μ
	1,670	19μ
	1,325	15μ
	0,190	6μ

	LONGUEUR DES SEGMENES millim.	DIAMÈTRE DE LA FIBRE
Région poplitée	1,560	10μ
	1,560	22μ
	1,400	15μ
	0,990	22μ
Région périphérique	1,565	25μ
	1,525	11μ
	1,420	11μ
	0,570	4μ
	1,515	11μ

Il y a donc, dans un même nerf des différences selon la région considérée.

En général, comme le dit Ranvier, à des fibres volumineuses correspondent des étranglements plus distants, mais il s'en faut qu'ils soient équidistants pour une même fibre, ou même qu'ils obéissent à la loi de Ranvier d'une façon mathématique : il y a des irrégularités, comme on doit le prévoir, du moment où l'on considère le nerf comme formé de cellules juxtaposées : pourquoi ces cellules ne présenteraient elles pas des écarts de dimension, ici comme dans tout autre tissu?

M. De Moor a observé que les fibres grosses sont plus nombreuses dans la partie de nerf voisine du centre. Il admet, comme une hypothèse dont des recherches ultérieures doivent démontrer ou infirmer la réalité, qu'une même fibre nerveuse ne garderait pas dans tout son trajet un diamètre constant : elle diminuerait peu à peu de calibre en se prolongeant. Cette opinion est déjà mentionnée par Renaut (*).

Si j'insiste sur ces considérations, c'est qu'elles ont une

(*) *Dict. encyclop. des sciences médicales,* de DECHAMBRE, article *Nerfs.*

réelle importance au point de vue de l'intelligence de la fonction du nerf telle que nous la comprenons aujourd'hui.

Pour nous, la signification des étranglement de Ranvier n'est pas seulement celle qu'on lui accorde habituellement, elle est bien plus étendue.

En général on considère l'étranglement comme le siège des échanges nutritifs qui permettent la vie du nerf ; la membrane de Schwan amincie fonctionne comme un dyaliseur ; on invoque à l'appui de cette manière de voir la pénétration facile, à ce niveau, des matières colorantes solubles.

D'autre part, au point de vue morphologique, si chacun des segments interannulaires est une cellule, la signification de l'étranglement est bien nette : il est le point de jonction des cellules entre elles.

Mais nous pensons à tout autre chose : nous attribuons aux étranglements de Ranvier la valeur d'*un contact électro-capillaire :* il résulte des constatations galvanométriques faites par M. Léon Gérard et moi, que le nerf rachidien ne peut, en aucune façon être assimilé à un conducteur homogène : les nerfs à myéline sont le siège de forces électro-motrices, de nature électro-capillaire.

Chacun des segments d'un nerf aurait à ce point de vue une valeur propre, une capacité électrique ; chaque segment fonctionne comme un condensateur et le secret de la lenteur de la propagation nerveuse est tout entier dans le mécanisme de cette transmission qui, vous le comprenez, n'est pas assimilable à une conduction.

Partant de cette donnée nous devons attribuer une valeur à la forme, aux dimensions de chacun des

segments interannulaires car sa capacité électrique y est directement liée.

Le fait signalé par M. De Moor, que les étranglements le long d'un même nerf ne sont pas équidistants mérite donc d'être étudié en lui-même ; il y a lieu notamment de rechercher si nous ne tenons pas là une des raisons pour lesquelles le « seuil de l'excitation » varie d'une région à une autre, dans un même nerf.

Vous tirerez aussi de ce que je viens de dire cette conclusion que l'on ne saurait identifier la fonction des nerfs à myéline et celle des fibres de Remak. Dans les premiers, la transmission s'opère par des éléments électrocapillaires petits et nombreux ; dans le système du sympathique le mécanisme est plus simple.

M. Heger fait une série de projections se rapportant à des préparations d'après différents auteurs ; il montre que l'aspect des étranglements est variable, non-seulement d'après les espèces, mais encore chez le même animal, ou encore dans un même nerf. Arrivant aux préparations de Engelmann, il rappelle les arguments fournis par cet auteur à l'appui de sa manière de voir.

Dans un premier travail, dit-il, Engelmann a observé les effets de la dégénerescence traumatique dans les deux bouts d'un nerf sectionné ; du côté central il a vu cette dégénérescence atteindre rapidement toute la longueur du segment entamé par la section, puis s'arrêter au niveau de l'étranglement pour subir, tout au moins, un retard avant d'aller au-delà.

Engelmann tire de ce fait un premier argument contre la continuité du cylindre d'axe : à première vue il semble en effet que la continuité du cylindre devrait avoir pour conséquence l'extension du processus de dégénérescence au-delà de l'étranglement ; au contraire,

si le cylindre d'axe est discontinu on s'explique parfaitement cet arrêt ou ce retard.

M. De Moor ne croit pas que cet argument invoqué par Engelmann ait, au point de vue de la discontinuité du cylindre d'axe une portée probante : on sait en effet que la dégénérescence de la myéline précède celle du cylindre d'axe; s'il est vrai qu'en sectionnant un nerf, on ait divisé une cellule représentée par le segment interannulaire, on comprend que celui-ci dégénère; dans cette cellule dégénérée, le cylindre d'axe est plongé dans un foyer où sa nutrition doit être insuffisante ou viciée; ses altérations succèdent à celles de la myéline qui l'entoure, sa dégénérescence est secondaire. Mais pourquoi dégénérerait-il dans l'autre segment? Qu'il se continue ou non à travers l'étranglement, cela n'est pas nécessairement en cause : dans le segment resté intact, la myéline ne dégénérant pas, le cylindre d'axe persiste. Sans doute le voisinage d'une partie dégénérée pourra, dans certains cas, entraîner une dégénérescence ascendante; mais la discontinuité de la myéline suffit à faire en sorte que ce voisinage ne soit pas immédiat; dès lors il y aura lutte et possibilité d'arrêt dans le processus de dégénérescence.

En résumé, M. De Moor admet que les observations d'Engelmann sont exactes mais il n'y trouve pas la preuve de la discontinuité du cylindre d'axe.

M. Heger projette une série de préparations de M. De Moor, montrant que le temps de réduction par le nitrate d'argent n'est pas le même au niveau de l'étranglement où le cylindre d'axe commence par rester incolore, et au niveau des parties voisines, de part et d'autre dans le segment interannulaire.

Il résulte de préparations faites par M. De Moor sur

les nerfs de différents animaux (préparations dont le détail sera donné dans un travail qui paraîtra prochainement), que le nitrate d'argent ne réagit pas exactement de même sur toutes les parties du cylindre d'axe : c'est la partie *annulaire* de ce cylindre qui résiste le plus longtemps à son action, la réduction s'accusant dès les premières minutes, au contraire, sur les parties voisines ou intra-segmentaires du même cylindre.

Ce premier stade de la réduction fait voir nettement un espace clair interposé entre les segments ; c'est ce stade qui, observé par Engelmann, a pu lui faire croire à la complète discontinuité du cylindre d'axe : il semble qu'il n'y ait rien entre les deux culots d'argent réduit.

Cependant, à mesure que la réaction a le temps de se produire, on voit de plus en plus nettement apparaître dans la partie restée claire du cylindre d'axe, d'abord un contour foncé, puis une teinte sombre qui envahit la totalité de cet espace et réunit, par conséquent, les deux extrémités du cylindre d'axe précédemment réduites ; c'est ce stade de réduction tardive, mais totale, qui, observé par Ranvier, et déjà très marqué au bout d'une heure et demie, a porté cet auteur à conclure à la continuité parfaite du cylindre d'axe au travers de l'étranglement.

M. De Moor se demande comment il faut expliquer cette réduction tardive qui se produit dans la région même où il semble, d'après toutes les données reçues, que la solution du sel d'argent doit pénétrer en premier lieu ; ce retard peut reconnaître une cause physique ou bien une cause chimique : s'il existe une cause de ralentissement dans le mode de pénétration de la solution argentique, si elle gagne d'abord l'intérieur du segment

et plus tard seulement la portion annulaire, la différence dans le temps de réduction reconnaîtrait une cause physique; au contraire, si on s'assure que le sel d'argent a pénétré partout et qu'alors cette différence de réduction persiste, elle devrait être attribuée à la nature même des éléments en présence, elle impliquerait l'existence, au niveau des étranglements annulaires d'une substance moins attaquable par l'argent que le reste du cylindre d'axe; il y aurait donc hétérogénéité dans la tige axiale elle-même.

Dans le but de trancher cette question, M. De Moor s'est servi de procédés de préparation très simples qui lui ont fourni des résultats concluants :

En premier lieu, il a recours à l'emploi simultané d'éther et de nitrate d'argent.

Par l'action de l'éther, la myéline ayant partiellement disparu, l'espace clair apparaît plus évident encore, au niveau des étranglements, parce qu'il contraste mieux avec les régions voisines du cylindre d'axe, qui sont foncées. Mais un autre phénomène se produit, bien plus caractéristique que les précédents : on attend vainement la réduction de la partie annulaire : après deux heures elle ne s'observe pas encore, l'espace clair persiste.

En second lieu, M. De Moor a recouru à l'emploi successif de dissolvants (éther, chloroforme) et de nitrate d'argent.

Comme il fallait s'y attendre après ce que nous venons de dire, l'emploi préalable de l'éther ou du chloroforme permet d'accuser parfaitement la différence d'aspect entre la région annulaire et les autres parties du cylindre d'axe; si on laisse le nerf dans l'éther pendant une ou même deux heures, jusqu'à ce que la myéline soit par-

faitement dissoute, et que l'on fasse ensuite l'imprégnation au nitrate d'argent, celle-ci ne provoque pas la réduction dans la partie annulaire, même après trois jours. Que faut-il en conclure sinon que l'éther, le chloroforme, même quand on leur laisse le temps d'agir sur la totalité de la fibre nerveuse, n'influencent pas identiquement toutes les parties du cylindre d'axe? Et comment ne pas admettre, en ce cas, l'hétérogénéité de ce dernier? Telle est, en effet, la première conclusion du travail de M. De Moor. Il passe ensuite à l'examen de la constitution du cylindre d'axe qu'il considère comme un véritable capillaire ayant une région périphérique différenciée, moins avide de réactifs colorants (safranine, hématoxyline, et surtout éosine) pendant que la région centrale, l'axe du cylindre d'axe, est plus liquide, mobile, et surtout plus avide de matières colorantes. Enfin, entre la myéline et le cylindre d'axe existerait un espace périaxial traversé par des filaments très ténus, se colorant par l'hématoxyline mais ne fixant pas l'éosine. Ce reticulum n'a rien de commun avec l'*innere Hornscheide* décrite par Ewald et Kühne dont M. De Moor, comme d'ailleurs aussi M. Gedoelst, n'a pu admettre l'existence.

*
* *

Comme vous le voyez, Messieurs, le travail de M. De Moor se rapporte à l'histologie pure; je voudrais cependant, en terminant, vous montrer l'importance que je lui attribue au point de vue de l'électro-physiologie.

En nous montrant d'abord les variations de forme de la partie annulaire du cylindre d'axe, M. De Moor nous apporte un précieux argument en faveur de la mobilité

des parties placées en contact à ce niveau ; à vrai dire, tous les auteurs qui se sont occupés de la question ont fourni des préparations que l'on peut interpréter dans le même sens, car, ainsi que je vous le disais au début de cet entretien, rien n'est plus variable que les aspects donnés aux étranglements de Ranvier.

En second lieu, en nous démontrant la discontinuité chimique, l'hétérogénéité du cylindre d'axe, M. De Moor nous fournit la preuve que le nerf n'est pas comparable à un conducteur homogène. Nous le savions déjà, par les expériences d'électro-physiologie, mais l'argument tiré de la morphologie n'en est pas moins précieux; il nous fait entrevoir que les étranglements de Ranvier auraient la signification de contacts électro-capillaires. En partant de cette donnée, beaucoup de faits inexpliqués jusqu'ici deviennent faciles à comprendre : telle cette ingénieuse démonstration donnée par Bowditch montrant que le nerf est inépuisable; tel encore ce fait bien connu qu'une ligature jetée sur un nerf suffit pour entraver la transmission sans anéantir la conduction électrique.

M. le secrétaire donne communication d'une lettre de M. le secrétaire de la Société royale des Sciences médicales et naturelles de Bruxelles, qui annonce l'institution d'un Congrès national des sciences médicales et naturelles et invite la Société à y prendre part.

L'assemblée admet le principe de la participation de la Société au Congrès et désigne le secrétaire pour la représenter dans la réunion préparatoire annoncée par la lettre.

M. le secrétaire donne ensuite communication d'une lettre du Comité exécutif de l'exposition internationale organisée à Anvers à l'occasion du 300e anniversaire de l'invention du microscope, invitant la Société à participer à cette exposition.

Il est décidé qu'il n'y a pas lieu pour la Société de participer officiellement à l'exposition, chacun des membres conservant toutefois son entière liberté personnelle. Le programme de l'exposition sera inséré au Bulletin.

VILLE D'ANVERS

EXPOSITION INTERNATIONALE D'ANVERS

ORGANISÉE SOUS LES AUSPICES DE L'ADMINISTRATION COMMUNALE ET DE LA PROVINCE

A l'occasion du 300me anniversaire

DE L'INVENTION DU MICROSCOPE

Programme de l'Exposition de microscopie générale et rétrospective.

CLASSE I. — *Microscopes pour toutes les recherches courantes.*

A. Microscopes à platine et à sous-platine « substage » à mouvements mécaniques. — Modèles à tube anglais et à tube continental. — Microscopes ordinaires pour recherches usuelles. — Microscopes à bon marché pour les études élémentaires.

B. *Microscopes spéciaux.*

Microscopes binoculaires. — Microscopes pour la mi-

néralogie et la pétrographie. — Microscopes comparateurs.

Microscopes spéciaux pour la photographie.

Microscopes renversés. — Microscopes de voyage. — Microscopes de poche. — Microscopes de démonstration. — Microscopes à deux ou plusieurs corps.

Microscopes pour musées, à platine portant de nombreuses préparations, etc.

Microscopes de projection.

Objectifs et oculaires.

Objectifs achromatiques et apochromatiques. Objectifs à sec, à immersion dans l'eau, à immersion homogène, etc.

Oculaires : de Huygens, de Ramsden, holostériques, compensateurs, à projection.

Appareils optiques pour l'éclairage.

Condenseurs achromatiques et non achromatiques.

Classe II. — *Appareils d'éclairage.*

Lampes à pétrole — lampes à gaz — appareils pour la lumière oxyhydrique — appareils pour l'éclairage électrique à arc, à incandescence ; — piles électriques spéciales.

Classe III. — *Appareils pour la photomicrographie.*

Microscopes spéciaux, chambres photographiques diverses.

Photomicrogrammes.

Classe IV. — *Appareils divers.*

Appareils binoculaires ajustables à volonté sur des microscopes quelconques.

Revolvers — adapteurs — spectroscopes-microspectromètres.

Appareils de polarisation — chambres claires : pour microscope vertical, pour microscope incliné, pour microscope horizontal.

Goniomètres — hématimètres — chromomètres.

Chambres de culture « *growingell* ».

Compresseurs.

Platines à chariot indépendantes du microscope.

Prismes redresseurs — oculaires redresseurs — oculaires binoculaires — oculaires stéréoscopiques.

Plaque de diffraction d'Abbe.

Appareil à chauffer l'objet sous le microscope.

Appareils divers non mentionnés.

Classe V. — *Appareils de mensuration.*

pour l'oculaire, pour la platine; appareils de mensuration pour les couvre-objet.

Classe VI. — *Microtomes.*

A mouvements mécaniques, à main.

Appareil à diviser pour tracer les micromètres et les tests dits de Nobert.

Classe VII. — *Appareils et accessoires pour les préparations microscopiques et les dissections.*

Microscopes simples, doublets, loupes montées.

Classe VIII. — *Préparations microscopiques.*

Préparations de toute espèce. — Préparations sim-

ples. — Préparations systématiques. — Typen-Platten et Test-Platten.

Classe IX. — *Appareils pour la bactériologie.*

Étuves à culture.

Étuves à températures basses et constantes.

Étuves à stériliser par l'air sec et par la vapeur.

Appareils pour la coagulation du sang.

Appareils pour la stérilisation des sérums.

Boîtes pour désinfecter les instruments et pour stériliser les plaques à gélatine.

Régulateurs pour la pression du gaz.

Lampes inextinguibles et lampes se fermant automatiquement lorsque la flamme s'éteint.

Appareils pour les recherches des microbes dans l'air et dans l'eau.

Verrerie pour bactériologie (ballons, tubes, billots, plaques, entonnoirs à eau chaude, crochets, etc.).

Classe X. — *Ouvrages de microscopie.*

Traités de Micrographie. — Ouvrages traitant de toutes les applications du Microscope.

BULLETIN DES SÉANCES

DE LA

SOCIÉTÉ BELGE DE MICROSCOPIE

TOME XVII. N° VIII. 1890-1891.

Procès-verbal de la séance mensuelle du 30 mai 1891.

PRÉSIDENCE DE M. ERRERA, PRÉSIDENT.

La séance est ouverte à 8 1/2 heures.

Sont présents : MM. Errera, Bauwens, Ch. Bommer, Delogne, De Wildeman, Gravis, Lewin, Van den Broeck et Verhoogen, secrétaire.

Le procès-verbal de la dernière séance est adopté.

Ouvrages reçus en hommage :

SACCARDO. — *L'invenzione del microscopio composto. Dati et commenti* (*Malpighia*, anno V, fasc. I-II).

J. VAN DEN BERGHE. — *Tourteaux et farines de lin* (*Organe de l'Industrie,* Ph. Velghe directeur, 1891).

American postal microscopical club. Sixteenth annual report. Troy. N. Y. 1891 (Hommage de M. Ward).

Dr Baumgarten. — *Ueber die Einwirkung des Koch'schen Mittels auf die Impftuberculose der Kaninchen.* (*Berliner klin. Wochenschrift*, 1891, n° 19.)

Des remercîments sont votés aux auteurs de ces envois.

M. le Président informe l'assemblée que notre Société et la science viennent de faire une grande perte : l'un de nos membres honoraires les plus éminents, l'illustre professeur de botanique de l'Université de Munich, Carl von Nägeli, est mort le 10 mai de cette année.

Réservant pour les *Bulletins* de la Société royale de botanique une notice plus complète, M. le Président rappelle brièvement la carrière si remplie du défunt, les découvertes et les idées nouvelles qu'on lui doit.

Carl Nägeli est né à Kilchberg, en Suisse, le 27 mars 1817. Il a professé successivement aux Universités de Zurich, de Fribourg-en-Brisgau et de Munich. C'est dans cette dernière ville qu'il est mort, à l'âge de 74 ans.

Ses premiers travaux, commencés sous l'impulsion des idées de Schleiden, se rapportent à la genèse des cellules et à la genèse des tissus végétaux. Là, il sut établir entre la « division » et la « formation cellulaire libre » une distinction qui s'est maintenue dans la science pendant près de quarante ans; ici, nous lui devons la notion des tissus embryonnaires ou « méristèmes » et des tissus définitifs. Ensuite, paraissent des observations fondamentales sur l'histogenèse chez les

Algues, chez les Floridées, chez les Mousses. Presque en même temps que Hanstein, il interprète exactement le cylindre ligneux des Dicotylédones et des Gymnospermes, première base de toute explication de cet accroissement en épaisseur des plantes qui semble, au premier abord, si mystérieux.

Il découvre les spermatozoïdes des Fougères, décrit et classe une foule d'Algues inférieures. Ses recherches sur la flore des Alpes sont justement célèbres. Adhérent de la première heure des idées évolutionnistes — auxquelles il associe cependant une tendance interne au perfectionnement, assez difficile à comprendre —, il montre à l'œuvre la lutte pour l'existence et la sélection naturelle, étudie l'hybridation et la formation en commun d'espèces végétales affines, puis, appliquant toutes ses idées à l'un des groupes les plus embrouillés de la nature, il donne du genre *Hieracium* une mémorable monographie.

Les conséquences les plus hardies et les moins attendues ne l'effraient. Ne conseille-t-il pas aux Clubs alpins de rechercher si des graines appartenant à des époques géologiques lointaines n'ont point, par hasard, gardé intact leur pouvoir germinatif sous le manteau immuable des neiges éternelles — comme s'est conservée dans les glaces de Sibérie la chair du mammouth quaternaire?

La botanique n'absorba point tout entière l'activité infatigable de Nägeli. On sent à chaque page, dans ses œuvres, que les mathématiques, la physique, lui sont également familières. On a de lui des expériences remarquables sur la capillarité, sur le mouvement des particules solides extrêmement petites en suspension dans

l'eau, sur tout ce domaine auquel il a donné le nom de « microphysique ».

Il est particulièrement intéressant pour notre Société de rappeler qu'il publia, de 1865 à 1867, en collaboration avec Schwendener, un traité sur *le Microscope*, dont une deuxième édition parut en 1877, et qui est resté l'un des plus complets, des plus approfondis, des plus savants que l'on possède.

Mais mieux encore que toutes ces recherches patientes sur des questions spéciales, certaines idées générales que Nägeli a jetées dans la science, ont contribué à sa renommée. Nous ne songeons pas seulement à ses belles expériences sur la nutrition des Champignons inférieurs et à la théorie générale de la fermentation qu'il y a rattachée. Deux autres théories qu'il a fondées ont surtout exercé sur le développement scientifique une action profonde et durable : la théorie de l'intussusception et de la structure moléculaire des corps organisés, et la théorie de l'idioplasme. Celle-là régna longtemps sans conteste, et, si les découvertes des dix dernières années ont singulièrement restreint le domaine de l'intussusception, ce n'en demeure pas moins une des synthèses les plus vastes et les mieux ordonnées par lesquelles on ait cherché à ramener à une loi commune la structure si variée de la matière vivante. L'autre, la théorie de l'idioplasme, ne date que de 1883. Elle cherche à donner la clef du grand problème de l'hérédité, et l'on peut dire qu'elle a été véritablement prophétique. Les travaux récents sur la transmission des anses nucléaires de cellule en cellule et de génération en génération en sont la démonstration définitive.

Ainsi, pour les faits et pour les idées, comme obser-

vateur et comme penseur, Nägeli laissera à jamais dans la science la trace lumineuse de son activité.

A la suite de cette communication, M. le Président propose d'adresser, au nom de la Société, une lettre de condoléances à la veuve de l'illustre défunt ; ce qui est adopté à l'unanimité.

Communications :

Un champignon pyrénomycète se développant sur le test des Balanes, par M. Ch. Bommer.

Ce champignon a été trouvé l'été dernier en Zélande et retrouvé cette année plus au Nord, en Hollande. Il se développe sur le test des Balanes vivantes *(Balanus balanoïdes*, L.) où il apparaît sous forme de très petits périthèces (117 à 207 μ) noirs, à demi immergés dans la substance calcaire qui recouvre l'animal. Ces périthèces possèdent un pore proportionnellement très grand (27 à 45 μ); les asques sont claviformes, brièvement pédicellés (65 à 95 μ sur 10 à 16 μ), octospores ; ils sont accompagnés de paraphyses filiformes de même longueur, parfois peu distinctes ; les spores sont oblongues, sub-hyalines, uniseptées (12 à 18 μ sur 4 à 7 μ). Ces caractères se rapprochent de ceux du *Pharcidia hygrophila* (Arn.), mais cependant la forme des asques et la grandeur du pore engagent à faire du Pharcidia parasite des Balanes une forme nouvelle, le *Pharcidia marina*.

Lorsqu'on décalcifie les parties du test des Balanes qui portent des périthèces, on voit que ceux-ci sont toujours

immergés dans une couche superficielle d'algues unicellulaires appartenant au groupe des Chroococcacées. Cette couche d'algues et les portions sous-jacentes du test sont parcourues par un réseau assez serré de filaments hyalins très minces, anastomosés entre eux, qui ont tous les caractères des filaments mycéliens et présentent une sorte de relation symbiotique avec les cellules d'algues de la couche superficielle. Kölliker a décrit des productions filamenteuses analogues chez les Balanes et on les a, depuis longtemps déjà, observées dans le test de beaucoup d'animaux marins.

M. Bommer a également trouvé en Zélande, l'*Hypoxylon serpens*, croissant sur des pilotis en compagnie de Fucus vivants.

Le fait que des champignons habitent un milieu marin n'est pas nouveau; on connaît, en effet, outre différentes espèces de Saprolegniées, deux champignons appartenant au groupe des Sphériacées, les *Amphisphœria Posidoniæ* et *biturbinata* (Dur. et Mont.) qui se développent sur les tiges du *Posidonia oceanica*, plante de la famille des Zostéracées.

Le détail de cette communication sera publié aux *Annales* de la Société.

Discussion :

M. Errera. Quelle est la nature de la relation observée par M. Bommer entre les périthèces et les filaments qui les environnent?

M. Bommer. Ces filaments sont mycéliens, ce n'est pas douteux, mais les jeunes périthèces se trouvent

environnés d'un tel fouillis de filaments qu'il est très difficile de découvrir la relation qui existe entre eux. Après dilacération, on arrive cependant à voir le périthèce couvert de cellules au milieu desquelles courent ces filaments. Pour pouvoir conclure à une synbiose rigoureuse, il faudrait trouver un filament se terminant par un élément du périthèce. Je n'y ai point encore réussi jusqu'ici.

M. Errera. Mais l'on trouve ces filaments dans un grand nombre de coquilles.

M. Bommer. Je ne pense pas que l'on puisse rapporter ces filaments à un seul type, leur vaste dispersion indique au contraire qu'ils appartiennent à un grand nombre de champignons différents.

M. Errera. Il n'est pas douteux que certains champignons pyrénomycètes sont parasites de lichens Basidiomycètes. Je ne pense donc pas qu'il y ait lieu de faire des réserves aussi expresses au sujet de l'existence de champignons lichenicoles.

M. Bommer. Il y a cependant lieu de faire ces réserves pour certains cas sur lesquels je ne puis m'étendre ici. On en a fait alors des lichens sans thalle, croissant sur d'autres lichens.

M. Gravis. Il y a des cas où des Basidiomycètes et des Ascomycètes croissent sur un même thalle de lichen.

M. De Wildeman. Le myséliun, est-il de même nature dans l'intérieur de la substance calcaire et à sa surface?

M. Bommer. La seule différence existe dans le mode de nutrition. Les filaments mycéliens situés dans la couche d'algues superficielle sont plus larges que ceux

qui sont situés plus profondément, mais cela tient probablement aux conditions favorables dans lesquelles ils se trouvent; on observe d'ailleurs la continuité des deux espèces de filaments.

La question de la synbiose reste donc en suspens jusqu'à ce que je sois arrivé à déterminer nettement sa nature.

Sur la morphologie des Cladophora,

par E. De Wildeman.

M. Gay vient de publier un intéressant mémoire sur le développement et la classification de quelques chlorophycées (*). Les genres principaux étudiés dans ce travail sont *Cladophora*, *Rhizoclonium*, *Chaetophora*, *Stigeoclonium*, *Draparmaldia*, *Ulothrix*, *Schizogonium*, *Stichococcus*.

J'avais entrepris, depuis assez longtemps, l'étude morphologique de quelques-uns de ces genres, mais je n'avais pas encore pu publier le résultat de mes observations, lorsque parut dans le *Journal de Botanique*, de M. Morot (**), la note de M. Gay, sur le genre *Cladophora*. Je me permettrai d'ajouter quelques mots aux faits consignés dans la thèse de M. Gay.

Les espèces comprises dans le genre *Cladophora*, sont pour la plupart fort mal connues; il est fort probable qu'un grand nombre de celles qui ont été décrites (***),

(*) Fr. Gay. *Recherches sur le développement et la classification de quelques algues vertes*. Paris, 1891.

(**) Fr. Gay. *Sur la Morphologie des Cladophora* in *Journ. de Botanique*, 1891, n° 1.

(***) M. De Toni, dans le *Sylloge algarum*, décrit 228 espèces.

ne sont que des formes qui appartiennent au cycle d'évolution d'une même espèce. Ces algues varient en effet beaucoup suivant les conditions extérieures auxquelles elles sont soumises.

Parmi les espèces d'eau douce, le *Cladophora glomerata* est un type qui se reconnaît facilement, et dont la forme est assez constante. Mais elle peut cependant varier beaucoup. Si on sépare une touffe de cette algue de son support, et qu'on la cultive dans un milieu confiné, il se présente des modifications, qui déforment la plante jusqu'à faire douter de l'espèce.

La présence de rhizines se voit chez le *Cl. glomerata* aussi bien que chez le *Cl. fracta*. Elles se forment à n'importe quel niveau du thalle.

Le *Cl. glomerata*, quand il est cultivé en aquarium, forme souvent des rameaux étroits à cellules allongées qui changent complètement l'aspect de l'algue.

La culture du *Cl. fracta*, ou d'une des espèces du même groupe dans un espace confiné, donne lieu à de nombreuses variations, soit dans le port général de l'algue, soit dans la forme et la constitution de la cellule. Si dans un thalle ainsi modifié, une cellule vient par une cause quelconque à perdre son contenu cellulaire, on voit fréquemment la cellule voisine pousser des rhizines qui vont se loger dans la cavité de la cellule morte. Ces rhizoïdes peuvent, au bout d'un certain trajet dans la cellule, percer la membrane, sortir et continuer à s'accroître dans le liquide ambiant. Plusieurs de ces rhizines peuvent se loger côte à côte dans une même cellule; ce qui donne dans ce cas un aspect des plus curieux à l'algue.

Ces formations radicantes peuvent, dans certains cas,

posséder une coloration verte très accentuée, et être donc analogues à des rameaux, dans d'autres, être presque complètement privées de matière colorante. Elles se soudent parfois à des filaments de l'algue, ou à un support quelconque, elles peuvent aussi être libres.

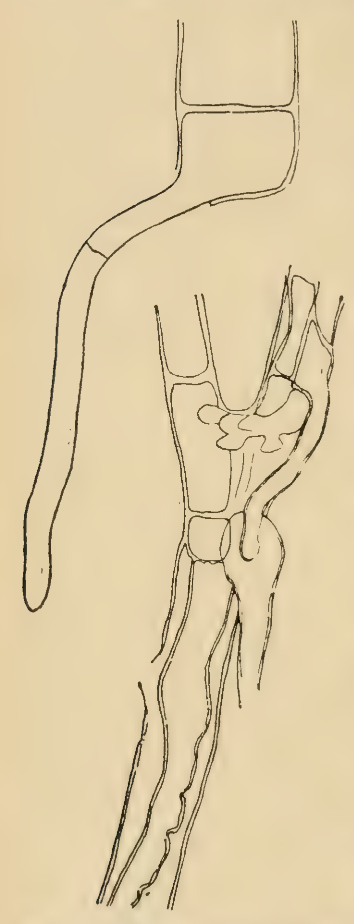


Fig. 1. — Quelques formes de rhizines du genre Cladophora.

Après une longue culture dans un aquarium, j'ai obtenu sur une des formes de *Cl. fracta,* une modification analogue à celle que M. Gay a décrite et figurée (*loc. cit.* pl. I, fig. 7), mais les renflements étaient plus fortement accentués.

Les cellules sont renflées vers leurs extrémités, et présentent souvent plusieurs renflements successifs. La culture avait été faite dans un aquarium, où avaient été déposés quelques morceaux de tourbe. C'est au contact de la tourbe que les filaments ont acquis la coloration la plus accentuée, et qu'ils se sont le plus fortement épaissis.

La fig. 2, nous montre quelques uns des nombreux

aspects sous lesquels les filaments de *Cladophora* ainsi modifiés se présentent.

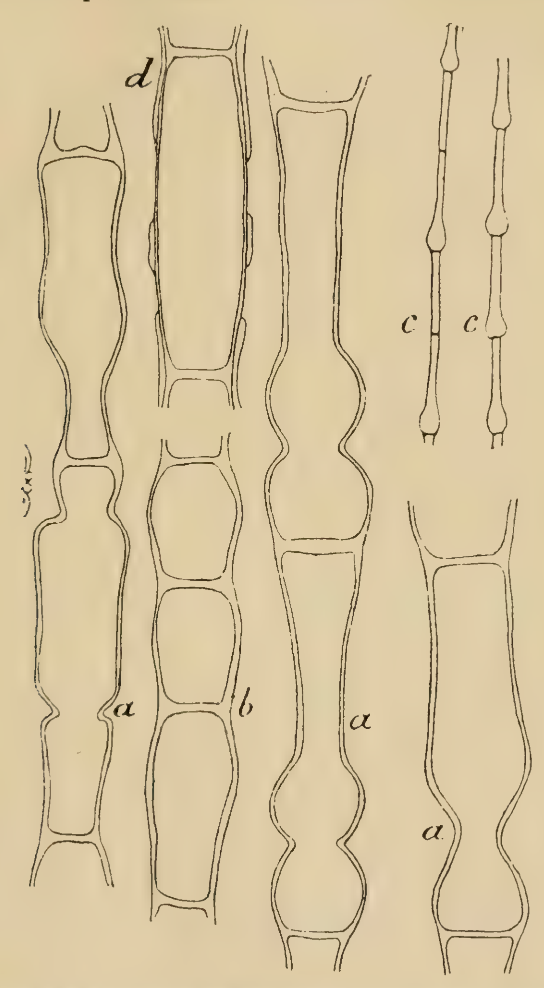


FIG. 2. — *a, a, a, b* Formes variées sous lesquelles les cellules du Cladophora se présentent; *c, c,* d'autres formes à un grossissement plus réduit; *d,* traces de membranes laissées sur la cellule après son accroissement en longueur.

Si l'on compare certaines de ces figures avec celles

des *Tabulae phycologicae* de Kützing, on devra reconnaître qu'elles ont de grandes analogies. Il faut se rappeler cependant que ces formes ont eu pour origine des cellules cylindriques. Il faut donc être on ne peut plus circonspect dans la détermination des espèces de ce genre et dans la description d'espèces nouvelles.

Chez le *Cl. glomerata*, j'ai observé une variation à peu près identique, mais pas aussi accusée; il est vrai que les échantillons sur lesquels j'ai observé ces modifications n'avaient pas été cultivés en présence de tourbe. La tourbe est probablement un milieu nutritif excellent pour ces algues, mais je n'ai pas pu faire d'expériences suffisantes, de sorte qu'il ne m'est pas possible de savoir si la présence d'une matière nutritive, est la seule cause qui occasionne ces modifications. M. Strasburger (*), a d'ailleurs indiqué la tourbe comme un milieu de culture excellent pour les *Spirogyra*.

La membrane cellulaire très épaisse de ces *Cladophora*, montre dans bien des cas d'une façon très nette la croissance intercalaire, par la présence de fragments de la membrane qui sont restés accolés à la membrane nouvelle. Le dessin *d* de la figure 2, représente une cellule vue en coupe optique et sur la membrane de laquelle, nous remarquons les traces de la membrane.

J'ai observé parfois, sans pouvoir cependant suivre la culture, des germinations de *Cladophora;* ces germinations me paraissaient devoir former des plantes chétives. Elles se trouvaient dans et au voisinage d'une cellule fructifère du *Cladophora*. La fig. 3 nous montre différents états de ce développement. Quelle est l'origine de

(*) STRASBURGER. *Ueber Zellbildung und Zelltheilung*, Jena, 1875, p. 34.

ces développements, est-ce la germination directe des zoospores?

J'ai pu observer également quelquefois des cellules à

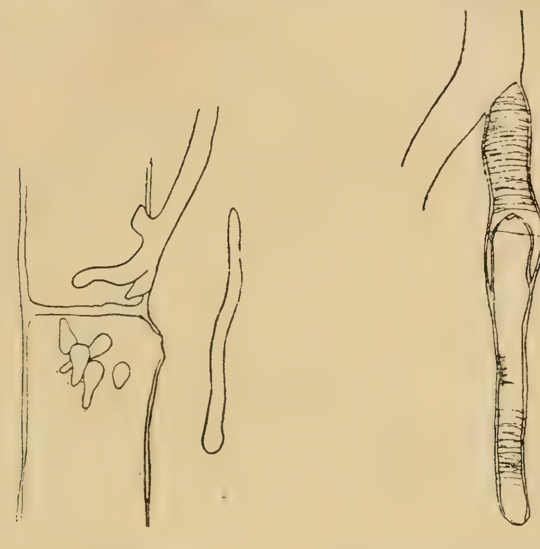


Fig. 3. Germination.

Fig. 4. — Une cellule de Cladophora à membrane cellulaire épaissie et striée; cavité fortement diminuée.

membrane cellulaire très fortement épaissie et dont la surface présentait des anneaux comme ceux que l'on voit chez les *Oedogonium*. La figure 4 nous montre une cellule dans cet état, l'on remarque la cavité diminuée et les anneaux très visibles.

J'espère pouvoir présenter bientôt quelques notes sur le reste du travail de M. Gay, et particulièrement sur quelques unes des espèces du genre *Stichococcus*.

Notes bibliographiques.

TOURTEAUX ET FARINES DE LIN. — COMPOSITION. — IMPURETÉS. — FALSIFICATIONS, *par* **Jules VAN DEN BERGHE**, *directeur du Laboratoire agricole provincial, à Roulers.*

(6 planches. — 24 micro-photographies.)

Dans ce travail, M. Van den Berghe expose les conclusions qui lui ont été suggérées par 14 années de recherches analytiques et microscopiques se rapportant aux tourteaux et farines de lin.

Il attribue les impuretés si fréquentes de ces tourteaux à différentes causes : 1° Leur origine. Ils proviennent de contrées où les procédés employés pour les récolter sont encore peu perfectionnés; 2° La mauvaise foi du vendeur qui, par esprit de gain, introduit des substances minérales ou végétales étrangères.

Les tourteaux ainsi adultérés pouvant occasionner de graves accidents, l'auteur a recherché les procédés propres à dévoiler l'existence des falsifications.

La teneur en matières protéiques et en matières grasses variant dans chacun des 169 échantillons de tourteaux et farines de lin purs qu'il a analysés, l'auteur en conclut que l'analyse chimique seule est impuissante à donner la certitude de la pureté des tourteaux et farine de lin.

De là, la nécessité de recourir à l'analyse microscopique comme moyen de vérification.

C'est l'examen microscopique qui a surtout attiré l'attention de M. Van den Berghe.

Ses observations ont porté sur la cellulose brute et sur la farine.

A) *Cellulose brute.* — Pour les examiner, il traite successivement le tourteau par l'acide sulfurique (2.5 p. 100), la soude (2.5 p. 100), l'alcool et l'éther. Le résidu de l'opération est mis à digérer pendant quelques heures à froid avec une solution concentrée de chlorure de calcium (1 à 3).

Le péricarpe des fruits, ainsi que le spermoderme des graines étant devenus transparents, on peut alors les observer sous le microscope et leur reconnaître certains caractères distinctifs dont l'auteur a utilement tiré parti.

Ces péricarpes et spermodermes ont été photographiés et 24 reproductions accompagnent le travail. Parmi celles-ci, on remarque principalement, le lin, le colza, les différentes espèces de moutardes, l'arachide, le pavot, la nielle, le chanvre, le ricin, etc. etc.

B) *La farine.* — Les réserves alimentaires des graines de lin étant surtout l'aleurone et des gouttelettes d'huile, la solution d'iode dans l'iodure potassique ne doit pas donner de coloration bleue quand le tourteau est pur.

L'auteur termine en rappelant les accidents survenus par l'emploi des tourteaux et farines de lin falsifiés. Il relate un certain nombre de cas d'empoisonnement du bétail, dus à la présence des graines de ricin, des graines de nielle, des graines de moutarde.

L. Remy.

UEBER CAPILLAR-ANALYSE UND IHRE VERSCHIEDENEN ANWENDUNGEN, SOWIE UEBER DAS EMPORSTEIGEN DER FARBSTFFE IN DEN PLANZEN. *(L'analyse capillaire et ses différentes applications; l'ascension des matières colorantes dans les plantes)*, par **Friedrich GOPPELSROEDER**; analyse par **M. H. POTTELLET.**

Dans ce très intéressant travail, l'auteur expose et étudie successivement :

I. L'ANALYSE CAPILLAIRE.

Si dans un mélange aqueux d'acide picrique et de curcumine, on plonge à une profondeur de quelques millimètres, des bandes de papier non collé, on remarque que l'ascension capillaire de l'eau est plus rapide que celle des matières qui y sont dissoutes, et que celles-ci ont des vitesses d'ascension inégales. Cette différence dans la vitesse d'ascension avait été signalée par Schoenbein, professeur de chimie à l'université de Bâle. Les trois corps dont il vient d'être question (eau, acide picrique, curcumine) se séparent ainsi en trois zones faciles à distinguer sur la bande de papier :

a) Une zone supérieure, étroite, ne contenant que de l'eau;

b) Une zone moyenne, large, renfermant de l'acide picrique;

c) Une zone inférieure, formée de jaune de curcuma (curcumine).

Cependant, la séparation n'est pas complète après la première opération. En effet, découpons la zone inférieure (curcuma) et plongeons-là dans de l'alcool éthylique : en mettant dans cette nouvelle solution une bande

de papier non collé, au lieu de n'avoir que deux zones (supérieure, alcool; inférieure, curcumine), on en a trois (supérieure, alcool; moyenne, acide picrique; inférieure, curcumine). Toutefois, il est bon de faire observer que la zone d'acide picrique n'est que très faiblement colorée. Cela montre qu'il est nécessaire de faire plus d'une opération, mais que la séparation complète n'en exige pas un grand nombre.

En faisant dissoudre séparément les différentes zones, on peut isoler complètement les matières colorantes, et déterminer alors leur nature par les réactions connues : c'est à ce nouveau procédé d'analyse, basé sur les phénomènes capillaires, que l'auteur donne le nom d'*analyse capillaire (Capillar-Analyse)*.

M. Goppelsroeder recommande le papier à filtrer suédois, qui est préférable aux autres agents capillaires : tubes, pierres diverses, etc.

Si l'on ne dispose que d'une goutte d'un mélange de matières colorées, en y plongeant l'extrémité d'un fil de coton, on peut reconnaître, au microscope, les différentes zones, sur lesquelles on peut faire des réactions microchimiques.

Dans tous les cas, les solutions ne doivent pas être trop concentrées; il est inutile de dire que le papier, les fibres et autres agents capillaires qu'on emploie, doivent être très purs, afin d'éviter que des affinités chimiques ne contrarient l'analyse capillaire.

La pureté de l'atmosphère a aussi une grande importance : la nuance des différentes zones change très vite par la présence de minimes quantités de sels minéraux dans l'air.

Pour faire une analyse capillaire, on suspend les bandes de papier à une baguette de verre en laissant plonger leur extrémité inférieure à une profondeur de 5 à 10 millimètres dans la solution des substances à analyser, pendant 15 minutes au moins, et 24 heures au maximum. Après avoir obtenu les différentes zones, on procède, comme nous l'avons dit plus haut pour le mélange d'eau, d'acide picrique et de curcumine. Comme dissolvant, on emploiera de préférence l'eau ou l'alcool.

II. Applications de l'analyse capillaire.

A) *Analyse inorganique.* — Supposons que l'on ait des traces de bases ou d'acides libres en mélange avec d'autres corps. On sépare ces corps par le procédé décrit plus haut; cela fait, on détermine la présence des bases ou des acides en passant, sur les différentes zones, un pinceau imbibé de teinture de tournesol.

Citons, comme autre exemple, l'analyse de l'eau faite par M. Goppelsroeder : chaque fois que l'eau était ferrugineuse, il obtint une zone de couleur jaune, qui donna les réactions des sels de fer.

B) *Analyse organique.* — Il importe de faire remarquer que le procédé est très bon pour l'analyse organique, à cause de sa grande sensibilité : on obtient des réactions caractéristiques avec des quantités excessivement petites de substances organiques, dissoutes dans les véhicules convenables.

C) *Falsifications, médecine légale, etc.* — L'auteur a employé la méthode dans différents cas et dit en avoir obtenu de très bons résultats.

III. Ascension des matières colorantes dans les plantes.

M. Goppelsroeder a fait les expériences suivantes :

a) Plonger une plante robuste, dont les racines étaient convenablement lavées, dans des solutions aqueuses de différentes matières colorantes ;

b) Plonger, dans une solution aqueuse de matières colorantes, une tige coupée au-dessus du collet.

Pour les matières colorantes qu'il a examinées, il a constaté que la force ascensionnelle est très variable suivant la matière employée (fait déjà observé par Sachs).

On voit que cette nouvelle méthode d'analyse est simple et rapide ; elle pourra, dans certains cas, rendre de bons services. Quant à ce qui concerne l'ascension des matières colorantes dans les plantes et l'analyse de ces matières, les résultats atteints par l'auteur n'apportent rien de bien nouveau.

BULLETIN DES SÉANCES

DE LA

SOCIÉTÉ BELGE DE MICROSCOPIE

TOME XVII. Nº IX. 1890-1891.

Procès-verbal de la séance mensuelle du 27 juin 1891.

PRÉSIDENCE DE M. ERRERA, PRÉSIDENT.

La séance est ouverte à 8 1/2 heures.

Sont présents : MM. Errera, Ch. Bommer, Clautriau, V. Coomans, L. Coomans, De Wildeman, Dineur, Marchal, Rynenbroeck et Verhoogen, secrétaire.

Ouvrages reçus en hommage :

Dr G.-B. DE TONI. — *Sylloge algarum hucusque cognitarum* (Padoue 1889, vol. I, pars. I et II).

J. DEBY. — *Bibliotheca diatomologica seu catalogus librorum et collectionum exsiccatarum Bacillaricas quascumque sistentium* (Sylloge Algarum, vol. II).

Manifestation en l'honneur de J.-S. Stas, à l'occasion du cinquantième anniversaire de sa nomination comme

membre titulaire de la classe des sciences (Académie des sciences, lettres et beaux-arts de Belgique, 1891).

E. and J. Cutter. — *Feeding in the wasting Diseases.* (New-York, 1891).

Des remercîments sont votés aux auteurs de ces envois.

Élection d'un membre effectif :

M. L. Remy, assistant de micrographie au Laboratoire agricole de l'Etat, à Liège, est élu à l'unanimité des membres présents.

Communications :

Action du courant électrique constant sur les microorganismes pathogènes, par M. René Verhoogen.

Messieurs,

Si j'entreprends de vous faire un exposé rapide de nos connaissances au sujet de la façon dont se comportent les organismes inférieurs en présence du courant électrique constant, ce n'est point que j'aie quelque chose de bien original à vous communiquer à ce sujet. Mais des recherches récentes me paraissent pouvoir comporter d'importantes applications pratiques et offrir en même temps au point de vue philosophique de la science une importance réelle. C'est ce qui m'engage à commenter

quelque peu devant vous les derniers travaux qui ont paru sur cette question.

*
* *

Il faut rappeler au premier lieu que, suivant la façon dont on applique le courant, on peut faire varier son mode d'action. Si on lui fait traverser un milieu électrolysable, il donnera lieu à une décomposition chimique et c'est en conséquence surtout une *action chimique* que l'on aura à attendre de lui. Si le conducteur est un corps non électrolysable, il n'aura qu'une *action purement physique*. Si l'appareil, avec lequel on expérimente, ne subit point de la part du courant une action directe, mais se trouve simplement situé dans son voisinage, il sera soumis à des phénomènes d'induction, et le courant agira sur lui *par influence*.

I. — Action chimique du courant électrique. — Galvano-caustique chimique.

Tout le monde sait qu'un liquide électrolysable, la solution d'un sel neutre par exemple, est décomposé par le courant en ses éléments constituants. Les ions acides se rendent au pôle positif, les basiques au pôle négatif. Si donc on fait plonger les deux pôles dans un récipient contenant du bouillon de culture, on décomposera les sels qui s'y trouvent contenus. Dans le voisinage du pôle positif, le liquide sera au bout de peu de temps devenu acide; autour du pôle négatif au contraire, le milieu sera alcalin, et la réaction sera d'autant plus forte que le passage du courant aura plus duré.

Dans ces conditions, l'action du courant saute aux

yeux. Aucun des organismes qui nous occupent, ne peut subsister dans un milieu acide. Au voisinage du pôle positif les bactéries disparaîtront donc, et cette disparition sera d'autant plus rapide que le courant aura été plus intense et le milieu plus riche en sels ; la zone fatale sera, toutes conditions d'intensité égales, d'autant plus étendue que le courant aura plus duré.

Il en sera un peu autrement au pôle négatif. Une alcalescence modérée favorise la prolifération de la grande majorité des bactéries ; c'est une pratique courante dans les laboratoires de microbiologie, que d'alcaliniser les milieux nutritifs. Tant donc que le courant galvanique n'aura été ni trop intense ni trop prolongé, le pôle négatif permettra aux organismes inférieurs de vivre et de multiplier. Si l'on dépasse le degré d'alcalinité favorable, le milieu ne tarde pas à devenir caustique à son tour, et par conséquent antiseptique, tout comme le pôle positif.

Un autre facteur intervient du reste dans la constitution de cette influence du milieu.

Le bouillon de culture ne contient pas que des sels. Il renferme aussi de l'eau, corps éminemment électrolysable, que le courant constant décompose en oxygène et hydrogène (2 atomes d'hydrogène et 1 d'oxygène par molécule d'eau). Or, l'hydrogène, à l'état naissant, est doué d'affinités chimiques considérables, et soustrait au milieu où il est mis en liberté le plus d'oxygène possible. C'est encore là une condition défavorable pour les organismes aérobies qui entourent le pôle négatif, et ces organismes sont les plus nombreux dans la classe de ceux qui nous occupent.

A faible intensité donc, le pôle positif est antiseptique, le négatif, au contraire, favorise l'activité des organismes

pathogènes. A forte intensité les 2 pôles sont antiseptiques. Entre ces deux degrés, il y a nécessairement une foule d'états de transition possibles.

Voyons maintenant les résultats auxquels on est expérimentalement arrivés. MM. Apostoli et Laquerrière ont publié récemment (*) le résultat des travaux qu'ils avaient faits sur la question. Pour leurs recherches, ces deux auteurs se sont servis de la bactéridie charbonneuse, en disposant les deux pôles à une certaine distance l'un de l'autre au sein d'une culture de ce microbe. Voici les conclusions que ces essais leur permettent de formuler.

« 1° . . . .

2° . . . .

3° Un courant de 300 milliampères et au-dessus, appliqué pendant 3 minutes, tue sûrement la bactéridie charbonneuse; les ensemencements faits avec la culture ainsi traitée restent stériles, et l'inoculation au cobaye reste sans effet.

4° Un courant de 200 à 250 milliampères appliqué pendant 3 minutes, ne détruit pas sûrement et constamment la virulence; quelques cobayes meurent encore, mais plus tardivement que les témoins inoculés comparativement avec la même culture non soumise à l'action du courant.

5° Un courant de 50 milliampères et au-dessous, même après une application de 30 minutes ne détruit pas la virulence.

Il produit une atténuation qui augmente avec l'intensité et qui s'accuse par le fait que les cobayes inoculés meurent 1 à 2 jours plus tardivement que les témoins. »

A l'aide d'un dispositif spécial, ils ont ensuite étudié

(*) *Revue internationale d'électrothérapie*, août 1890.

séparément l'action de chacun des pôles, ce qui leur a permis d'affirmer que :

« Le pôle positif seul tue ou atténue la vitalité des organismes pathogènes pour lesquels l'action interpolaire et celle du pôle négatif restent indifférentes. »

Les auteurs concluant encore que, à dose dite médicale, le courant constant n'a pas d'action *sui generis*.

Il en est peut-être ainsi pour la bactéridie charbonneuse, mais quant aux autres microbes, je ne partage point l'avis de MM. Apostoli et Laquerrière.

L'expérimentation clinique n'est en effet aucunement à l'appui de cette manière de voir.

On sait, depuis longtemps, que l'on peut éviter la maturation des furoncles en y enfonçant une aiguille reliée au pôle positif d'une batterie, le négatif aboutissant sur un point quelconque du corps.

C'est là cependant un courant *à dose médicale*, bien éloigné des 500 milliampères exigés.

Un gynécologiste de Hambourg, M. Prochownik applique le pôle positif au traitement de la blennorrhagie aiguë chez la femme. Cette affection qui résulte de l'action d'un microbe spécial, se localise ordinairement au col de l'utérus où elle peut difficilement être arrêtée dans sa marche. Elle s'y transforme le plus souvent en affection chronique et devient fréquemment la source d'accidents fâcheux pour la malade. M. Prochownik introduit une sonde dans le canal cervical et après l'avoir reliée au pôle positif de la batterie il établit un courant de 80 à 120 milliampères. En six à dix séances, la guérison est totale.

J'ai pu me convaincre moi-même de l'action de chacun des deux pôles dans les circonstances suivantes :

M. le professeur Thiriar ayant bien voulu me charger d'appliquer l'électrolyse à la cure d'un certain nombre de malades de son service atteints d'adénite cervicale, j'ai choisi un jeune homme de 18 ans chez lequel j'ai voulu expérimenter comparativement, l'action de chacun des deux pôles. Mon but était de me rendre compte de leurs propriétés respectives et surtout d'apprécier le temps nécessaire à chacun des deux pour mener à bien la guérison.

Le sujet était porteur depuis six ans de plusieurs ganglions, du volume chacun d'un œuf de pigeon, indolores et ne présentant aucune apparence de ramollissement. J'en choisis deux, de dimensions sensiblement égales, et j'enfonçai dans l'un l'aiguille positive, la négative dans l'autre. Durée de la séance : 7 minutes ; intensité du courant : 8 milliampères. En retirant les aiguilles, je constate que la négative s'enlève facilement des tissus, le vernis qui la recouvrait en partie a disparu, et le métal est très luisant. La positive au contraire s'enlève difficilement ; son vernis est intact mais l'acier est rugueux et présente un aspect rouillé qu'il n'avait pas avant l'opération. Il est donc certain qu'il y a eu électrolyse et que le milieu dans lequel était plongé l'aiguille positive est devenu acide tandis que celui qui entourait la négative a été rendu alcalin.

Deux jours plus tard le malade se plaint d'avoir, immédiatement après la séance ressenti des douleurs assez vives dans le ganglion qui a été électrolysé négativement. Je fais néanmoins une seconde application dans les mêmes conditions que la première. Le ganglion devient de plus en plus douloureux et au cinquième jour, il commence à se ramollir. Prévoyant que la sup-

puration va s'établir et désirant compléter mon essai, je soumets alors le ganglion à l'action de l'aiguille positive. Dès ce moment les douleurs cèdent, le ramollissement disparaît après la quatrième piqûre positive et au bout de peu de temps le glanglion a repris le même aspect que l'autre et se met à diminuer rapidement de volume comme lui. Je dirai donc en passant que la positive me semble être l'aiguille de choix pour le traitement électrolytique des tumeurs, d'autant qu'elle laisse à l'intérieur du tissu une cicatrice rétractile comme toutes les les cicatrices acides, ce qui contribue encore à amener la disparition de la tumeur.

Il résulte en tout cas de ce que je viens d'exposer, qu'il n'est point nécessaire en clinique, de pousser jusqu'à des intensités élevées pour voir se manifester l'action antiseptique du pôle positif. Il va de soi qu'il peut en être autrement lorsque dans un but expérimental on agit sur une culture de microbes.

Il suit encore de là que si l'on implante le pôle négatif dans un tissu sain, on devra avoir soin de veiller à l'antisepsie parfaite de l'instrument ; si on opère dans un tissu en voie d'infection, il semble que l'on devra fatalement s'attendre à la suppuration. Aucune précaution n'est au contraire indiquée pour le pôle positif qui prend soin de s'asepsier spontanément.

II. — Action physique du courant électrique.

A. *Action directe sur un conducteur non électrolysable.*

S'il s'agissait d'un liquide non électrolysable, le mercure par exemple, l'action du courant sur le conducteur

serait purement physique et ne donnerait lieu à aucun phénomène d'ordre chimique. Mais c'est là un cas qui, au point de vue particulier auquel nous nous plaçons, ne saurait se rencontrer en pratique et auquel je ne m'arrêterai donc pas; ce qui concerne l'action physique du courant sera d'ailleurs exposé dans le paragraphe suivant.

Il est à remarquer que dans les liquides électrolysables, l'énergie apportée par le courant n'est point consommée en totalité par l'électrolyse. Il faut donc aussi tenir compte de l'action interpolaire du courant, action qui est, je pense, entièrement assimilable à l'action par influence dont nous allons maintenant nous occuper plus longuement.

B. *Action d'influence exercée par le courant électrique.*

Je trouve, en ce qui concerne ce point, des renseignements précieux dans un travail récemment publié par MM. W. Spilker et A. Göttstein (*).

Si on dilue dans un ballon d'eau stérilisée quelques gouttes d'une culture liquéfiée de *micrococcus prodigiosus*, on peut constater par inoculation et par culture que le mélange ainsi obtenu est virulent. Qu'on prélève une petite quantité de cette dilution et qu'on la dépose dans un tube à réactif autour duquel on enroule en spirale un conducteur traversé par un courant d'une intensité de 2,5 ampères, on constatera après vingt-quatre heures, que le liquide est stérilisé en totalité. L'inoculation ne donne plus rien, l'ensemencement de nouvelles cultures reste sans résultat.

(*) *Centralblatt f. Bakter. u. Parasitenk*, 2 février 1891.

Il s'est produit dans le liquide ainsi traité une élévation de température qui cependant n'a pas dépassé 30°, la force électromotrice de la pile étant de 1,5 V, la résistance du fil environ 0,6 Ω. Ce n'est donc pas là la cause de la disparition du microbe. Ce n'est pas non plus à la pauvreté du milieu en matières nutritives, que ce changement tient, car l'addition d'une petite quantité d'agar ne modifie en rien le résultat.

Cependant une culture fraîche sur agar ou gélatine, soumise en totalité à l'action du courant n'est en rien influencée. Bien plus, si au lieu de se servir d'eau on fait la dilution dans du lait, le résultat est nul. La stérilisation dépend, les recherches des auteurs l'ont établi, de trois conditions :

a) L'intensité du courant. Il faut au moins 10 à 12 ampères pour des tubes présentant une surface de section de 3,5 centimètres. (Il est à prévoir que ce rapport croît dans une proportion géométrique.)

b) La durée de l'expérience. Il faut au moins une heure de temps. Un courant d'une durée moindre affaiblit la vitalité du microbe, mais ne le tue pas.

c) L'état de mouvement dans lequel se trouve le milieu par expérience. Si l'on fait circuler le liquide à travers une série de tubes, on constate que la stérilisation s'obtient plus rapidement que si on le laisse au repos.

Ces expériences ont été répétées sur le bacille du choléra des poules, sur celui de la septicémie de la souris et sur le micrococcus tetragenus. Le résultat a été constamment le même.

Le sang des animaux inoculés avec ces divers microbes s'est constamment montré virulent avant l'action du

courant et dépourvu au contraire de propriétés pathogènes après avoir subi son influence.

Les auteurs ont pensé que cela pouvait être en rapport avec la teneur en fer du liquide en expérience et ont renouvelé leurs essais après addition de sels ferriques (sulfate, lactate, citrate) ce qui n'a amené aucune modification dans les résultats précédemment obtenus. Par contre l'addition d'albuminate de fer (sel dépourvu de propriétés antiseptiques) a constamment favorisé la stérilisation.

Les tissus morts subissent aussi l'influence du courant. La rate d'une souris morte de septicémie a pu être stérilisée par le même procédé. Quant aux tissus vivants ils ne sont pas influencés. Un animal inoculé et soumis en totalité à l'action du courant mourait comme les autres.

MM. Spilker et Göttstein pensent que leurs découvertes sont susceptibles d'applications pratiques telles que la stérilisation des conserves alimentaires ou des produits excrétés par les individus atteints d'affections contagieuses. Ils ne donnent point la raison d'être de ces phénomènes.

*
* *

Je pense que l'explication de ces faits doit être recherchée uniquement dans l'action des forces physiques que ces expériences mettent en jeu, et ici il me faut nécessairement entrer dans quelques détails relatifs à la physique moléculaire et à la physiologie du protoplasma.

L'action de la chaleur sur le protoplasme nous est connue. Nous savons que la vie n'est possible qu'entre certaines limites de la température : ainsi, à 0° peu de microorganismes se développent; beaucoup meurent ou

s'immobilisent sous forme de spores. Si l'on élève progressivement la température, on atteint aux environs du 35me degré le régime le plus favorable à la vie du protoplasma; c'est à ce point en effet, que les divers microorganismes se développent avec le plus d'intensité. Si l'on continue à élever la température, les manifestations visibles de la vie cessent progressivement jusqu'à ce qu'on arrive enfin à amener la mort totale de l'organime. Certaines espèces de bactéries sont cependant plus résistantes que d'autres. Il en est qui meurent à des températures relativement basses (le bacille pyocyanique par exemple). Il en est d'autres qui supportent, sous forme de spores il est vrai, des températures dépassant 100 degrés. (De ce nombre est le bacille du tétanos.)

Eh bien! Remplaçons dans tout ceci le mot *chaleur* par le mot *énergie* (dont la chaleur n'est du reste qu'un des modes) et nous avons la raison d'être des phénomènes qui nous occupent. Nous aurons en même temps une solution qui nous servira, comme une formule algébrique à l'explication de nombreuses expériences entreprises à l'aide d'autres agents physiques : la lumière, le magnétisme, etc.

Ces derniers, en effet, au même titre que la chaleur et l'électricité ne sont que des manifestations variables, des *modes* de l'énergie.

Il est probable même que, par l'identification de ces divers agents physiques, chacun d'eux bénéficiera, sous une forme quelconque, des propriétés que l'expérimentation a fait attribuer aux autres. On sait en effet depuis peu que, comme la chaleur modérée, la lumière du jour est favorable au développement de beaucoup de

microorganismes, tandis que les radiations solaires directes qui représentent une intensité lumineuse considérablement plus élevée, sont un puissant agent d'assainissement, en ce qu'elles détruisent nombre de bactéries.

Il en est de même pour l'électricité.

On sait que le passage d'un courant constant, crée autour du conducteur qui le propage, un champ magnétique dont l'étendue et l'intensité sont fonctions de l'intensité du courant lui-même.

De même que la résistance offerte par le métal donne lieu à la production d'une quantité déterminée de chaleur, de même elle met en liberté une autre quantité d'énergie sous forme de forces magnétiques répandues suivant des *lignes de force* comprises dans un plan situé perpendiculairement au sens de direction du courant, s'il s'agit d'un conducteur rectiligne. Mais dans les expériences qui nous occupent, le conducteur est disposé en spirale autour d'un tube à réactifs. Celui-ci et son contenu sont donc soumis à l'action d'un véritable solénoïde et doivent subir l'influence du champ magnétique qu'il développe, au même titre et de la même façon que la barre de fer doux qui s'aimante lorsqu'on l'entoure d'un circuit isolé. Or, dans un champ magnétique il y a de l'énergie disponible. La preuve en est dans l'expérience d'Œrsted où une aiguille aimantée dévie sous l'action du courant, parce qu'elle devient le point d'application des forces répandues dans le champ magnétique déterminé par ce courant.

Mais, si de l'énergie est disponible dans le champ occupé par les bactéries de Spilker et Göttstein, nous tenons la raison d'être des modifications apportées dans

la vitalité de ces bactéries, modifications qui se traduisent par une diminution de leur activité et peuvent même se terminer par la mort de leur protoplasme cellulaire.

En effet, le protoplasme qui se développe, absorbe de la chaleur. Cette forme de l'énergie consommée par le protoplasme est seule appréciable à nos sens, mais il est possible qu'il absorbe aussi de la lumière, du magnétisme et de l'électricité. Nous ne possédons cependant pas encore d'appareil enregistreur qui nous permette de nous en assurer. Un apport modéré d'énergie sera donc favorable à ce développement, et il est à supposer qu'en plaçant la cellule dans un champ magnétique d'intensité modérée et constante, on favoriserait sa prolifération, ce champ jouant pour les microorganismes le même rôle que l'étuve à température constante. Cette action a en tout cas été établie pour le courant électrique en ce qui concerne la germination des céréales par M. Spechnew (*).

Si maintenant la quantité d'énergie disponible dans l'éther environnant devient trop considérable, le protoplasme ne saurait plus se développer assez rapidement pour l'utiliser de façon à en faire résulter la synthèse biologique de l'albumine (car il est à remarquer que les actes de la vie, la prolifération notamment, ne sont ni libres ni spontanés, mais représentent au contraire le résultat de l'application des forces extérieures), et si le protoplasma ne peut plus utiliser cette énergie d'une façon active, il est forcé de l'emmagasiner sous forme d'*énergie potentielle*. Ce potentiel finit alors par s'élever à un degré qui devient incompatible avec la vie. Il s'agit

(*) *Revue internationale de l'électricité*, 25 juillet 1890.

de potentiel calorique dans le cas de la chaleur au même titre que de potentiel électrique (non accessible directement à nos sens) dans le cas qui nous occupe.

On comprend alors comment, en dépensant 12 ampères autour d'une culture, on obtiendra le même résultat final que si on la place dans une étuve où la température s'élèverait par exemple à 150 degrés.

Il est rationnel, disais-je tantôt, qu'un apport modéré d'énergie favorise l'activité cellulaire. Je puis, en effet, fournir à une cellule de l'énergie de calorique soit en la chauffant directement, soit encore en la plaçant dans un milieu formé de composés endothermiques. Ceux-ci, ayant absorbé au moment de leur formation une quantité déterminée d'énergie, possèdent d'après les lois de Berthelot, assez de chaleur interne pour que les molécules qui les constituent tendent sans cesse à mettre ce calorique en liberté. Le protoplasma qui représente dans le cas en question, le seul point d'application offert à ces forces, sera obligé de subir leur influence et deviendra en conséquence le siège d'actions à la fois chimiques et physiques.

En vertu de ces actions chimiques, il donnera lieu à des *fermentations*, d'où résulteront de nouveaux composés chimiques (ferments solubles, ptomaïnes, toxalbumines, etc.), qui contiendront moins de chaleur interne que les composés primitifs, lesquels auront ainsi, suivant l'expression habituelle, servi à la nutrition du protoplasme.

En vertu des forces physiques dont il devient le point d'application, le protoplasma absorbera l'énergie disponible dans le milieu environnant ; il emmagasinera cette force qui deviendra de l'énergie de position, *du poten-*

tiel. Il faudra donc tenir compte de ce potentiel intérieur et surtout de ses variations, au même titre que des actions extérieures pour déterminer la position d'équilibre stable qui correspondra à chaque cellule (*).

Or, c'est une tendance de l'énergie de position que de se tranformer autant que possible en forces vives, et une des manifestations de cette tendance réside dans ce que l'on a appelé la *tension superficielle.*

Un mot pour établir les rapports qui existent entre la tension superficielle et l'énergie électrique, rapports que j'ai pu constater à diverses reprises, au cours de recherches faites à l'Institut Solvay sur un autre sujet.

Une goutte d'eau que je dépose sur une surface préalablement graissée, prend la forme d'un globule aplati. Si je viens alors à toucher deux points de sa surface au moyen d'électrodes impolarisables, constituées par des lames de platine recouvertes de noir de platine, et que je relie ces deux électrodes par un galvanomètre, je constate au moment de la fermeture du circuit, l'établissement d'un courant, et *le sens de ce courant*, tout passager du reste, *est déterminé par l'étendue de la surface de contact entre le liquide et les électrodes :* la plus grande est positive, la plus petite négative. Cela tient à ce que l'énergie de position distribuée sur ces surfaces de contact s'est transformée en

(*) La variation du potentiel dépendra de deux facteurs : 1° variations d'intensité dans le courant qui traverse le circuit voisin (ce n'est pas le cas ici); 2° déplacement du corps soumis à l'action de ce courant. Or le critérium de la vie chez les microorganismes en question est constitué par l'existence de mouvements spontanés. Les molécules du liquide lui-même qui les contient, se trouvent, du reste (et c'est généralement admis aujourd'hui), dans un incessant état d'agitation. La stérilisation sera donc d'autant plus prompte que l'état de mouvement dans lequel se trouve le milieu en expérience sera plus accentué. Ces mouvements protoplasmatiques culaires sont moins intenses ou même nuls dans un milieu tel que l'albumine.

énergie électrique, et que la différence en potentiel qui en résulte au niveau des électrodes est d'autant plus considérable que l'étendue de ces surfaces est plus disproportionnée. En d'autres termes, là où j'ai la plus petite surface de contact, je récolte le moins d'énergie de tension superficielle. Cette électrode sera donc négative par rapport à l'autre, l'équilibre tendra à se rétablir et en même temps se produira une déviation de l'aiguille aimantée et une déformation (phénomène de capillarité) de mon globule liquide. Ce qui, dans les expériences de Spilker et Göttstein, indique bien le rôle de la tension superficielle, c'est l'absence de stérilisation lorsque l'on opère sur un milieu *de consistance albumineuse*, dirai-je pour mieux rendre ma pensée, tel que l'agar-agar.

Quant aux microorganismes contenus dans les tissus vivants, s'ils ne sont pas affectés par le champ magnétique à l'action duquel on soumet ces derniers, c'est peut-être aussi parce que l'être vivant est le siège d'actions électriques et thermiques qui constituent, d'après les lois de l'adaptation au milieu, autant de conditions favorables à la vie cellulaire et que, en raison de ces forces préexistantes et agissant sur le microbe en sens inverse de celles auxquelles on veut le soumettre, en raison aussi de la constitution chimique des tissus vivants, le corps de l'animal constitue un asile sûr pour les microbes qui se sont introduits dans son intimité.

La tension superficielle, je l'ai dit précédemment, cherchera donc constamment à diminuer, et sous l'action de cette tendance, chaque cellule prendra la forme qui correspondra à la moindre énergie de tension superficielle, autrement dit : *c'est encore la tension superficielle qui déterminera les changements de forme et les*

mouvements de chaque cellule, et qui indiquera la position d'équilibre qu'elle a à prendre. Or si, en se divisant en deux par exemple, une cellule peut répartir sur ses deux moitiés l'énergie potentielle qu'elle possède, de telle sorte que la somme de leurs tensions superficielles respectives soit plus petite que le minimum d'énergie que peut comporter la cellule-mère, cette division se produira fatalement.

C'est donc là la cause qui détermine la prolifération des organismes monocellulaires. Or, la multiplication due aux actions physiques, la mise en liberté de produits de désassimilation due aux actions chimiques, c'est là ce qui constitue *la vie.* On comprendra donc pourquoi un apport modéré d'énergie favorise la vie de la cellule; pourquoi un excès (et c'est bien d'excès qu'il s'agit dans les expériences de Spilker et Göttstein), pourquoi un excès empêchera la prolifération cellulaire et pourra même déterminer la mort du protoplasme. Il y aura alors destruction chimique de l'albumine cellulaire à la suite d'une réaction qui sera exactement l'inverse de celle qui se produit dans les conditions normales. On sait en effet, pour mettre ceci en regard d'un autre fait, que le champ magnétique empêche la formation de certains précipités, et qu'en restituant à une molécule d'eau une quantité d'énergie électrique un peu supérieure (à cause des pertes inévitables en pratique) à la quantité d'énergie calorique qu'elle a abandonné lors de sa formation, on remet en liberté ses éléments constituants, hydrogène et oxygène.

Il semble que l'on puisse mal se rendre compte de cette action à distance du courant électrique. C'est parce que la forme d'énergie qu'il représente ne met en jeu

chez nous aucun organe spécial des sens, tandis que la forme calorique de l'énergie et sa forme lumineuse mettent en action deux organes de notre système nerveux sensoriel, la peau et l'œil. Je ne serais cependant pas éloigné de croire que c'est à l'état magnétique ou électrique du milieu, qu'il faut rapporter ces états que l'on désigne sous le nom de sensations coenesthésiques.

D'après ce que nous venons de voir, l'électricité se comporterait donc d'une façon absolument analogue à celle de la chaleur, de la lumière et aussi du magnétisme comme le prouvent les recherches de M. Dubois (*) et celles de M. D'Arsonval (**).

Le premier de ces auteurs a, en effet, indiqué l'influence de l'aimant sur l'orientation et le développement des colonies du *micrococcus prodigiosus*.

M. D'Arsonval a rappelé que :

1° Si on fait écouler du sang dans un champ magnétique puissant, le débit dans l'unité de temps est diminué, toutes choses égales d'ailleurs;

2° Que l'influence du champ magnétique retarde la fermentation alcoolique;

3° Que son action est la même sur le ferment inversif;

4° Que le champ magnétique retarde et trouble considérablement le développement de l'œuf du poulet.

Les conclusions de ces essais, ne sont point tout à fait d'accord avec celles que notre honorable président, M. le professeur Errera, a tirées de ses propres recherches (***). M. Errera a soumis en effet des cultures de poils staminaux du *Tradescantia virginica* à l'action

(*) *Société de Biologie*, 20 mars 1886.
(**) *Ibid.*
(***) *Société royale de botanique de Belgique*, 11 janvier 1890.

d'un électro-aimant puissant, puisque actionné par huit éléments Bunsen, il développait une force portante de 100 kilogr. Or, M. Errera étudiant les phénomènes de la caryocinèse dans ces poils, a pu constater :

« 1° Que les courants du protoplasme persistent (tout » au plus diminuent-ils un peu de vitesse?);

» 2° Que la division caryocinétique s'effectue d'une » manière normale et que la cloison se forme comme » d'habitude. »

« En résumé, conclut l'auteur, dans les conditions » où je me suis placé, un électro-aimant puissant n'a pas » d'action appréciable sur la caryocinèse dans les poils » staminaux du *Tradescantia virginica*. »

En regard de ceci, je ne puis m'empêcher de constater que M. Spechnew (*) ayant soumis des plates bandes cultivées à l'action d'un courant électrique faible, mais constant, a observé que :

« L'influence de ce courant continu se manifeste par une accélération considérable du développement, par une récolte plus abondante, et par la production de légumes de dimensions énormes. »

D'autre part, M. Errera lui-même constate la frappante ressemblance de certaines figures caryocinétiques avec les courbes magnétiques. Qu'est-ce à dire, sinon que les molécules organiques sont groupées suivant les lignes de force déterminées par un noyau chargé de potentiel ?

Déjà, comme le rappelle M. Errera, en 1876 Bütschli admettait que les variations de la tension superficielle pouvaient rendre compte des phénomènes d'étranglement et de division du protoplasme, et dans une lettre

(*) *Loc. citat.*

particulière, M. le professeur Plateau exprimait cette opinion personnelle que « tous les phénomènes de la caryocinèse et des mouvement nucléaires lors de la fécondation de l'œuf sont des phénomènes capillaires et des phénomènes dus à des différences de tension. »

Je citerai également l'intéressant travail de M. De Wildeman (*) dans lequel on trouvera rapporté nombre de faits que l'on peut mettre en regard de ceux attribués à l'action du courant électrique.

Au point de vue pratique, toutes ces expériences ont une importance évidente. C'est ainsi que la stérilisation de certains milieux nutritifs qui est impraticable par la chaleur, pourra peut-être se réaliser par l'intermédiaire de l'électricité. J'avais fait l'année dernière, de nombreux essais dans le but de me servir du liquide de l'ascite comme milieu de culture. On sait que la préparation d'un bon bouillon de culture est longue et ennuyeuse. C'eût été là un bouillon tout préparé, s'il y avait eu moyen de le stériliser convenablement. Je n'y ai pas réussi par la chaleur qui altère la transparence et l'homogénéité du liquide. Il y aurait lieu de reprendre ces essais au moyen de l'électricité. D'autre part, certaines formes de bactéries pathogènes qui sont très résistantes à l'action de la chaleur, seraient peut-être plus sensibles à l'influence magnétique. De plus, des étoffes, des cuirs, des tentures ou d'autres objets que sous peine de destruction on ne peut soumettre à l'action de températures élevées, pourraient peut-être aussi se stériliser sans qu'il en résulte de dommage, au moyen du courant électrique et du champ magnétique. Bref, si de semblables applications devaient passer dans le domaine de la pratique,

(*) *Annales de la société belge de Microscopie*, t. XV, 1891.

la bactériologie et l'hygiène publique pourraient en retirer d'immenses avantages.

Au point de vue de la science pure il y aurait lieu, non pas comme le demande M. D'Arsonval de refaire la physique et la chimie dans le champ magnétique, ce qui serait inutile, mais de tenir compte des conditions magnétiques et électriques du milieu dans lequel on opère, au même titre que l'on note actuellement sa température. Pour la bactériologie notamment, ces constatations auraient une importance capitale.

Au point de vue philosophique enfin, l'exposé que je viens de vous faire peut avoir une bien autre valeur. Il en résulte une preuve en plus de l'identité des diverses forces physiques qui ne sont que des manifestations variables d'un même facteur, l'*énergie*. Il en résulte aussi, et une fois de plus, que la force vitale n'est qu'un mot; que les actes de la vie ne sont point soumis à d'autres lois que celles qui résultent de l'application des forces naturelles; qu'il n'y a par conséquent à faire aucune distinction entre le monde organique et le monde inorganique. Il en résulte encore que la science se simplifie de plus en plus; que les notions acquises, à mesure qu'elles s'accumulent se tassent en quelque sorte en se coordonnant. Il en résulte enfin que, sur quelque point de la biologie que la science porte ses investigations, elle ne découvre en dernière analyse que deux éléments : la *Matière* et la *Force*.

Discussion :

M. Errera. — J'avoue ne pas oser suivre l'au-

teur dans toutes ses déductions théoriques. Quelques unes d'entre elles semblent un peu prématurées ou, si l'on aime mieux, en avance sur l'état actuel de la science. C'est là d'ailleurs une simple réserve plutôt qu'une critique. Pour citer un exemple, il y a quelque hardiesse à affirmer dès à présent l'*identité* des différentes forces physiques vis-à-vis du protoplasma, comme l'a fait l'auteur en terminant. Ne savons-nous pas au contraire que les organismes sont doués de sensibilités spéciales et que les diverses forces ne sont nullement équivalentes pour eux?

Telle cellule, très sensible aux variations thermiques, sera très indifférente aux changements d'éclairage. En revanche une feuille verte a besoin de lumière pour assimiler l'anhydride carbonique : pense-t-on qu'il suffise, lorsqu'on la met dans l'obscurité de lui fournir beaucoup d'énergie calorifique pour tenir lieu de l'énergie lumineuse dont on la prive?

Pour tout dire, les phénomènes vitaux ne sont peut-être pas aussi simples que pourraient le faire croire les généralisations que M. Verhoogen vient de nous exposer.

M. Verhoogen. — Il n'entre aucunement dans ma pensée, comme semble le croire M. Errera, d'affirmer l'équivalence des agents physiques. J'ai dit au contraire, qu'ils sont des *modalités* de l'énergie. En d'autres termes, si la qualité est la même pour tous, la quantité diffère cependant. Ainsi les radiations solaires représentent l'énergie sous une très faible quantité. C'est cependant encore de l'énergie qui, appliquée au radiomètre de Crookes, peut produire du mouvement. La chaleur au contraire représente, si je puis m'exprimer ainsi, l'énergie sous une tension autrement considérable.

Ces différences de quantité et aussi de forme, ne l'oublions pas, impliquent naturellement la production d'effets fort dissemblables. On peut donc parfaitement admettre l'identité des forces sans croire à leur équivalence.

De la manière dont M. Errera envisage la question, il y a lieu aussi, je pense, de faire entrer en ligne de compte un autre facteur. S'il n'y avait qu'une force appliquée toujours d'une même façon à un seul protoplasme, les lois de la biologie deviendraient d'une simplicité mathématique. Mais il n'y a pas qu'une cellule : il y a des races et des espèces, et dans une même catégorie d'êtres réunis par des liens morphologiques, physiologiques, chimiques même, il y a encore des susceptibilités individuelles dont il serait injuste de méconnaître l'importance. Telle cellule sera sensible à la lumière, qui ne le sera pas à la chaleur et réciproquement, au même titre qu'en chimie une combinaison donnée se produira sous l'action de tel agent physique et non de tel autre. La fleur de soufre et la limaille de fer se combinent très bien si l'on chauffe ; on cherchera en vain des traces de sulfure de fer dans le mélange si on s'est contenté de l'exposer à la lumière. De même en physique, une barre de fer se dilatera sous l'influence de la chaleur tandis que l'action de la lumière n'y sera point appréciable. Question de quantité en ce qui concerne l'excitant, de composition chimique et de groupement moléculaire en ce qui regarde le corps influencé.

Il n'en est pas autrement en biologie. Si on admet l'identité des agents physiques en ce qui concerne le monde inanimé, et cette identité d'essence est universellement reconnue aujourd'hui, je ne vois point sur

quelles considérations on s'appuierait pour nier cette même identité en ce qui concerne les choses de la vie. L'électricité, la chaleur, la lumière, le magnétisme resteront toujours autant de modes de l'énergie, qu'ils s'adressent à une cellule vivante ou simplement à une molécule inorganique.

Conformément aux usages établis, la société décide de ne pas siéger pendant l'époque des vacances, et s'ajourne au mois d'octobre prochain.

BULLETIN DES SÉANCES

DE LA

SOCIÉTÉ BELGE DE MICROSCOPIE

—

TOME XVII. N° X. 1890-1891.

—

Procès-verbal de l'assemblée générale annuelle du 11 octobre 1891.

—

PRÉSIDENCE DE M. ERRERA, PRÉSIDENT.

—

La séance est ouverte à 11 heures.

Sont présents : MM. Errera, Bauwens, Bray, Clautriau, Crépin, Delogne, De Wildeman, Lameere, Marchal, Rouffart et Verhoogen, secrétaire.

Ouvrages reçus en hommage :

BONNEY and MISS RAISIN. — *Report on some Rock-specimens from the Kimberley Diamond mines. with notes by* RUPERT JONES *(Geologica magazine*, septembre 1891).

R. JONES and KIRKBY. — *On the Ostracoda found in the shales of the upper coal-measure at Slade lane, near Manchester (Trans. Manchester geol. soc.* Part. III, vol. XXI, décembre).

R. Jones. — *Address to the geological section of the British association*, Cardiff, 1891.

A. Lameere. — *Prolégomènes de zoogénie (Bull. scient. de la France et de la Belgique*, t. XXIII, 1891.

Balbiani. — *Sur la formation des monstres doubles chez les infusoires (Journ. anat. et phys.* de Pouchet et Duval, t. XXVII, 1891).

— *Sur les régénérations successives du péristome comme caractère d'âge chez les Stentors et sur le rôle du noyau dans ce phénomène (Zool. Anz.*, 372 et 373, 1891*)*.

Des remercîments sont votés aux auteurs de ces envois.

Le secrétaire donne lecture, au nom du Conseil, du

RAPPORT ANNUEL SUR LES TRAVAUX DE LA SOCIÉTÉ

Messieurs,

Nous avons l'honneur de vous présenter au nom du Conseil, le dix-septième rapport annuel sur la situation de notre Société.

La Société belge de microscopie compte actuellement 165 membres : 14 membres honoraires, 40 membres correspondants, 95 membres effectifs et 16 membres associés.

Nous avons eu le regret cette année de perdre un de nos membres honoraires les plus distingués, M. le pro-

fesseur Carl v. Nägeli. Une lettre de condoléances a été adressée au nom de la Société à la famille de l'illustre savant.

Parmi les travaux que nous avons insérés dans nos Bulletins, nous pouvons citer :

Communication préliminaire sur la métamérisation du corps de l'insecte par M. A. Lameere.

Lupus de la conjonctive par M. Gallemaerts.

Le traitement de la tuberculose par la méthode de Koch, par M. Hendrickx.

Les monadines et leur place systématique, par M. De Bruyne.

Les Bolétés, par M. Delogne.

L'origine des vertébrés, par M. Lameere.

La fibre nerveuse, par M. Héger.

Un champignon pyrénomycète se développant sur le test des Balanes, par M. Ch. Bommer.

Sur la morphologie des cladophora, par M. E. De Wildeman.

Action du courant constant sur les microorganismes pathogènes, par M. R. Verhoogen.

Nous avons continué la publication de nos annales par la distribution du tome XV qui contient des travaux de M. De Wildeman, sur l'*Influence de la température sur la marche, la durée et la fréquence de la caryocinèse dans le règne végétal;* de M. Enklaar (traduction de M. Hegenscheidt) *sur les limites de la physique et de la chimie*; de M. Van Gehuchten *sur les récentes découvertes dans l'anatomie et l'histologie du système nerveux central.*

Le tome XVI paraîtra bientôt. Il contiendra des travaux de M. Firket, *sur la nature du cancer*, de M. Ch.

Bommer, *sur un champignon pyrénomycète se développant sur le test des Balanes*; de M. P. Pelseneer, sur les *Organes des sens chez les mollusques*, et de M. P. Pelseneer, *Sur l'œil de quelques gastropodes.*

Plusieurs travaux envoyés à la Société ont fait l'objet d'analyses par MM. De Wildeman, Potellet et Remy.

M. le docteur Gallemaerts s'est vu obligé par suite de ses occupations de renoncer aux fonctions de secrétaire de la Société. M. le président s'est fait notre interprète à tous en lui exprimant les vifs regrets que nous cause sa retraite.

Nous avons eu pendant l'année écoulée le plaisir d'entendre des conférences très remarquables de MM. les professeurs De Bruyne, Firket, Gilkinet, Héger, Lameere, Pelseneer et Van Gehuchten. Le conseil est heureux de renouveler ici ses remercîments à ces messieurs pour la preuve d'intérêt qu'ils ont bien voulu donner à la Société et pour la façon brillante dont ils se sont acquittés de la tâche qu'ils avaient assumée.

La publication des recherches de Koch ainsi que la communication de M. Hendrickx ont donné lieu au sein de notre Société à d'intéressantes discussions sur la tuberculose.

Nous avons encore à adresser nos remercîments à M. Cogit qui nous a envoyé de remarquables microphotogrammes coloriés, lesquels ont fait l'objet d'une notice dans le bulletin, ainsi qu'à MM. De Wildeman et Dewevre qui se sont occupés des projections oxhydriques. Nous sommes heureux aussi d'exprimer notre reconnaissance à M. Crépin qui veut bien nous permettre de disposer de la grande salle des herbiers.

Nous voyons avec plaisir que la Société continue à se

tenir au courant du mouvement scientifique, et nous espérons qu'elle saura, comme par le passé, soutenir la réputation dont elle jouit dans le monde savant. Aussi comptons-nous, Messieurs sur le concours dévoué de tous les membres. (*Applaudissements.*)

BILAN ET BUDGET

M. Bauwens, trésorier, présente le bilan de l'exercice 1890-1891 qui se solde par un boni de fr. 46.28. Il dépose en même temps le projet de budget pour l'exercice 1891-1892.

Les comptes sont approuvés.

M. De Wildeman donne lecture du

RAPPORT SUR L'ÉTAT DE LA BIBLIOTHÈQUE ET DES COLLECTIONS

Messieurs,

Aux termes des statuts de notre Société, le Bibliothécaire est tenu de vous faire, à l'assemblée générale d'Octobre, un rapport sur l'état de la Bibliothèque et des collections.

Comme l'année précédente, nous pouvons dire, que leur état est assez satisfaisant. Nous avons encore malheureusement à regretter un grand nombre de lacunes dans plusieurs de nos collections importantes ; quelques sociétés nous ont déjà fourni les volumes manquants de leurs publications et nous espérons, qu'au fur et à mesure que nous pourrons avancer dans la mise en

ordre complet de la bibliothèque, nous pourrons compléter, grâce à la bienveillance des sociétés avec lesquelles nous sommes en relations d'échange, les collections qui actuellement sont encore dépareillées.

De nouvelles publications sont venues augmenter encore notre liste d'échange; nous envoyons maintenant nos Bulletins à 175 institutions savantes.

Plusieurs membres et même des personnes étrangères à la Société nous ont envoyé leurs publications, dont les titres ont été mentionnés dans les comptes rendus mensuels des séances de la Société; parmi ceux-ci, il faut citer : MM. Balbiani, Baumgarten, Behrens, Cox, E. et J. Cutter, Deby, De Man, De Toni, De Wildeman, Jabez Hogg, Kölliker, Lameere, Remouchamps et Sugg, Rupert Jones, Saccardo, Vanden Berghe, Ward.

SÉANCES MENSUELLES

L'assemblée décide que les séances mensuelles continueront à avoir lieu le dernier samedi de chaque mois à 8 1/2 heures du soir.

ÉLECTIONS

Il est procédé à l'élection :

1° D'un vice-président en remplacement de M. le docteur Van Ermengem sortant et rééligible;

M. le docteur Van Ermengem est réélu vice-président.

2° D'un secrétaire en remplacement de M. le docteur René Verhoogen sortant et rééligible;

M. le docteur Verhoogen est réélu secrétaire.

3° D'un trésorier en remplacement de M. Bauwens sortant et rééligible;

M. Bauwens est réélu trésorier.

4° De deux membres du Conseil en remplacement de MM. L. Coomans et A. Renard sortants et rééligibles;

MM. Coomans et Renard sont réélus membres du Conseil.

Le Conseil a désigné M. De Wildeman pour remplir les fonctions de bibliothécaire-adjoint pendant l'année 1891-1892.

Le secrétaire fait appel au dévouement des membres pour la publication dans les Bulletins mensuels d'analyses des travaux qui paraîssent dans les Bulletins étrangers. Il fait ressortir l'importance et la richesse de la bibliothèque où se trouvent de nombreuses publications qui n'existent pas dans les autres bibliothèques du pays.

Il engage également les membres qui se proposent de faire des communications lors des séances de la Société, à l'en prévenir assez à temps pour qu'il puisse l'annoncer à l'ordre du jour.

La séance est levée à midi.

COMPOSITION DU CONSEIL ADMINISTRATIF

POUR L'EXERCICE 1891-1892

M. L. ERRERA,	Président.	1890-1892
M. le Dr ROUFFART,	Vice-Président.	1890-1892
M. le Dr VAN ERMENGEM,	Id.	1891-1893
M. le Dr R. VERHOOGEN,	Secrétaire.	1891-1893
M. L. BAUWENS,	Trésorier.	1891-1893
M. C. H. DELOGNE,	Bibliothécaire-Conservateur.	1890-1892
M. L. COOMANS,	Membre.	1891-1893
M. CRÉPIN,	Id.	1890-1892
M. A. RENARD,	Id.	1891-1893
M. LAURENT,	Id.	1890-1892

M. DE WILDEMAN, Bibliothécaire-Conservateur-Adjoint.

SECRÉTARIAT : chez M. le Dr R. VERHOOGEN, 16, rue de la Sablonnière.

TRÉSORIER : M. BAUWENS, receveur des contributions, rue Ganshoren, 15, Koekelberg, lez-Bruxelles.

LISTE GÉNÉRALE

des

MEMBRES DE LA SOCIÉTÉ BELGE DE MICROSCOPIE

AU 11 OCTOBRE 1891.

Membres honoraires (*).

MM. Abbe, prof. à l'Université d'Iéna (Allemagne).
Balbiani, prof. d'embryologie au Collège de France, Paris.
Cohn, F., prof. de botanique à l'Université de Breslau.
Fol, H., prof. d'embryologie à l'Université de Genève.
Jabez Hogg, docteur, 1, Bedford square, Londres.
Jones Rupert, prof. F. R. S., 10, Uverdale Road, King's Road, Chelsea, Londres.
Koch, R., prof. d'hygiène à l'Université de Berlin.
von Kölliker, A., prof. d'embryologie à l'Université, Wurzbourg.
Pasteur, membre de l'Institut, Paris.
Ranvier, L., prof. d'histologie au Collège de France, Paris.
Saccardo, directeur au jardin botanique de Padoue.
Smith, H. L., prof. Hobart College, Geneva N. Y. (États-Unis.)
Sorby, Broomfield (Sheffield).
Dr Ward, R. H., Troy, New-York (États-Unis), 53, Fourth street.

Membres correspondants (**).

MM. Andrews, R. R., D. D. S., Haward street, 432, Cambridge, Mass. (États-Unis.)
Baumgarten, professeur, à Tübingen.

(*) Le nombre des membres honoraires est limité à quinze (art. 7 des Statuts).
(**) Le nombre des membres correspondants est limité à quarante (art. 7 des statuts).

MM. Behrens, Dr Wilhi, directeur du Zeitschrift für mikroskopie, Göttingen.

Bertrand, C. Eg., professeur à la Faculté des sciences, Lille.

Bieler, vétérinaire, avenue Agassiz, Lausanne (Suisse).

Boecker, docteur, Institut für Mikroskopie, Wetzlar.

Bonte, docteur, J. H. C., secrétaire de l'Université de Californie, Berkeley, Cal. (États-Unis.)

Brun, professeur à l'Université de Genève.

Bütschli, professeur, à Heidelberg.

Cox, C. F., n° 100, East, 17th St., New-York (Etats-Unis).

Cox, D., Cincinnati, Ohio.

Crisp, Frank, secrétaire de la Société royale de Microscopie, King's College, Londres.

Crosier, E. S., M. D., Masket street, 277, New Albany, Indiana (États-Unis).

Curties, Thomas, membre de la Société royale de Microscopie, 244, High Holborn, Londres.

Cutter, docteur Ephraim, 1730. Broadway, New-York.

de Castracane (abbé), Comte François, Rome.

de Man, docteur J. G., Middelbourg (Pays-Bas).

Dod, A. P., 279 1/2, Main street, Memphis (Etats-Unis).

Engelmann, Th. W., prof. de physiologie à l'Université d'Utrecht.

Gibier, docteur, aide naturaliste au Muséum, rue Palestro, 23, Paris.

Guinard, E., rue du Cardinal, 15, Montpellier.

Harrisson, docteur W. G., 26, Mount Vesnon Place, East Baltimore (Maryland) États-Unis.

Hueppe, docteur, Ferd., professeur, Prague.

Kinne, C. Mason, 422, California street, San Francisco, Cal. (États-Unis.

Lanzi, docteur Matteo, 6, via Cavour, Rome.

Lockwood, Samuel, Secretary to the New-Jersey Microscopical Society, Freehold, Monmouth County (New-Jersey), (États-Unis).

Mauler, E., 8, Terreaux, Neuchâtel (Suisse).

Maupas, à Alger (Algérie).

Metschnikoff, chef de service à l'Institut Pasteur, à Paris.

Rosenbusch, professeur de minéralogie à l'Université de Heidelberg.

MM. Senoner, docteur, 14, Krieglergasse, Vienne.
Stevenson, W. C., 1525, Green street, Philadelphie, Pens. (États-Unis).
Stidham, rev. J. F., Colombus, Ohio (États-Unis).
Strasburger, docteur Ed., professeur à l'Université à Bonn.
Trois, conservateur de la collection scientifique de l'Institut royal des sciences, Palais ducal, à Venise (Italie).
Van Bruyssel, chargé d'affaires de Belgique à Caracas (Venezuela).
Ward, James W., Grosvenor Library, Buffalo (États-Unis).
Zimmermann, O. E. R., docteur, Chemnitz (Saxe).
Zirkel, Ferd., prof. de minéralogie à l'Université de Leipzig.

Membres effectifs (*).

MM. Barré, Philippe, chef de bureau au Ministère des chemins de fer, postes et télégraphes, rue du Progrès, 233*a*, Bruxelles.
*Bauwens, L. M., receveur des contributions, rue Ganshoren, 15, Koekelberg.
Bayet, 30, Marché-aux-Grains, Bruxelles.
Berteau, Zénon, profes. à l'école moyenne de Schaerbeek, rue Villegas, 23, Jette-Saint-Pierre.
Bommer, Ch., docteur en sciences, rue des Petits-Carmes, 19, Bruxelles.
Bray, A., docteur en sciences, rue de Namur, 48, Bruxelles.
Carnoy, J.-B. (l'abbé), professeur à l'Université de Louvain.
Camusel, rue Wautier, 83, Laeken.
Cogit, E., boulevard Saint-Michel, 49, Paris.
*Chalon, Jean, docteur en sciences naturelles, Namur.
Clautriau, G., pharmacien et docteur en sciences naturelles, à Marchienne-au-Pont.
Coomans, V., chimiste, rue Notre-Seigneur, 1, Bruxelles.
Coomans, L., pharmacien, rue Notre-Seigneur, 1, Bruxelles.
*Coppez, docteur en médecine, 17, boulevard du Jardin Botanique, Bruxelles.
Coppez, H., étudiant en médecine, boulevard Botanique, 17.
Cousot, docteur en médecine, à Dinant.
*Crépin, directeur du Jardin Botanique de l'État, rue de l'Association, 31, Bruxelles.
Dans, ingénieur-industriel, rue du Commerce, 32.

(*) Membre fondateur.

MM. *Davreux, Paul, inspecteur-adjoint de l'enseignement professionnel, rue Vondel, Schaerbeek.

Deby, Julien, ingénieur, 31, Belsize Avenue South Hampstead, London.

De Fay, J., docteur en médecine, 5, rue de Fiennes, Cureghem.

De Lacerda, Antonio, consul de Belgique, à Bahia (Brésil).

Delogne, C.-H., aide-naturaliste au Jardin Botanique de l'État, Bruxelles.

Denaeyer, pharmacien, place Liedts, 3, Schaerbeek.

Denys, ingénieur, à Havré, près Mons.

Depaire, J.-B., conseiller communal, professeur à l'Université de Bruxelles, rue Royale, 54, Bruxelles.

De Sélys-Lonchamps, Edm. (baron), sénateur, 34, quai de la Sauvenière, Liège.

Destrée, E., docteur en médecine, rue de la Régence, 57, Bruxelles.

De Wildeman, préparateur au Jardin botanique de l'État, rue Verte, 54, Schaerbeek.

Drosten, Rob., rue des Boiteux, 21, Bruxelles.

Dubois, E., docteur en médecine, 7, rue du Gouvernement provisoire, Bruxelles.

*Dupont, E., directeur du Musée royal d'histoire naturelle, Bruxelles.

Durin, Th., chanoine honoraire, rue de Paris, à Moulins, (Allier).

Duwez, docteur en médecine, rue Joseph II, 3, à Bruxelles.

Errera, Léo, docteur, professeur à l'Université, rue Stéphanie, 1, Bruxelles.

Félix, Jules, docteur en médecine, rue Marie-de-Bourgogne, 22, Bruxelles.

Florez, docteur en médecine, Jesus Maria, 5, Lima (Pérou).

Francotte, P., docteur en sciences, professeur à l'Athénée royal et à l'Université libre, rue Gillon, 56, Saint-Josse-ten-Noode.

Gallemaerts, E., docteur en médecine, rue de la Régence, 33, Bruxelles.

Garbini, A., docteur en sciences naturelles, Leoncino, 38, Vérone.

(*) Membre fondateur.

MM. Gedoelst, docteur, rue du Canal, 20, Louvain.
Gevaert, G., docteur en médecine, rue du Gentilhomme, 2, Bruxelles.
Gilson, professeur à l'Université de Louvain.
Gravis, Aug., professeur de botanique à l'Université de Liége, rue Bassenge, 33, Liége.
Heger, Paul, docteur en médecine, professeur à l'Université, rue des Drapiers, 35, Bruxelles.
Hendrix, Léon, docteur en médecine, rue Montoyer, 14, Bruxelles.
Houzeau de Le Haie, professeur, membre de la Chambre des représentants, Hyon (Mons).
Hovelacque, M., licencié ès-sciences naturelles, rue des Sablons, 88, Paris.
Jacobs, Ch., docteur en médecine, rue des petits Carmes, 12, Bruxelles.
Lameere, Auguste, docteur en sciences, professeur à l'Université de Bruxelles, chaussée de Charleroi, 121, Bruxelles.
Laurent, Em., professeur de botanique à l'École d'horticulture de l'État, à Vilvorde, et à l'Institut agricole de Gembloux.
Lebœuf Louis, docteur en méd., rue Rogier, 288, Bruxelles.
Mlle Leclerq, Emma, docteur en sciences naturelles, Rempart de la Biloque, 320, Gand.
MM. Lewin, docteur en médecine, rue de la Concorde, 68, Ixelles.
Loiseau, O., ingénieur, à Ougrée.
Lorthioir, docteur en médecine, rue Defacqz, 6, Bruxelles.
Mantin Georges, quai de Billy, 54, Paris.
Marchal, E., conservateur au Jardin Botanique de l'État, professeur à l'École normale, 55, rue Vonck, Saint-Josse-ten-Noode.
*Michelet, G., ingénieur, rue Pascale, 6, Bruxelles.
Nypels Paul, docteur en sciences naturelles, rue Forgeur, 7, Liège.
Pechère V., étudiant en médecine, rue Marie-Thérèse, 16, Bruxelles.
Petermann, A., docteur en sciences naturelles, directeur de la station agricole de l'État, Gembloux.
Pierson, H., rue de la Poterie, 6, Paris.

(*) Membre fondateur.

MM. Piron, pharmacien, rue du Comte-de-Flandre, 77, Molenbeek-Saint-Jean.

*Preudhomme de Borre, 11, rue Seutin, Bruxelles.

Ramlot, docteur en médecine, rue de Florence, 17, Bruxelles.

Remy, L., assistant de micrographie au Laboratoire agricole de l'État, Liège.

Renard, A., professeur à l'Université de Gand, Wetteren.

Rouffart, E. docteur en médecine, boulevard du Régent, 9, Bruxelles.

*Rutot, A., ingénieur, conservateur au Musée royal d'histoire naturelle, rue du Chemin-de-Fer, 31, Bruxelles.

Rynenbroeck, L., étudiant en sciences, 2, chaussée d'Alsemberg, Uccle.

Simon, A., docteur en médecine, rue Haute, 106, Bruxelles.

Simon, J. B., docteur, rue Haute, 106, Bruxelles.

Slosse, Aug., docteur en médecine, rue de Galilée, 8, Bruxelles.

Stappers, Léon, rue Jacobs, 59, à Anvers.

Stas, Jules, docteur en médecine, à Rupelmonde.

Sury, H., pharmacien, rue d'Havré, 12, Mons.

Thiriar, docteur en médecine, professeur à l'Université, rue de Hornes, Bruxelles.

Tillier, Achille, architecte, Pâturages (Hainaut).

Tocheff, étudiant en sciences, Stara Zagora, Bulgarie.

Van Beneden, Ed., professeur à l'Université de Liége.

*Vanden Broeck, Ernest, conservateur au Musée royal d'histoire naturelle, 39, place de l'Industrie, Bruxelles.

*Van den Corput, docteur, avenue de la Toison d'Or, 19, Bruxelles.

Van den Kerkhove, Ern., rue d'Oran, 17, Marseille.

Van Ermengem, professeur de bactériologie à l'Université de Gand, Wetteren.

*Van Heurck, Henri, docteur en sciences, directeur du Jardin Botanique, rue de la Santé, 8, Anvers.

Venneman, professeur d'ophtalmologie à l'Université de Louvain.

Verhoogen, R., docteur en médecine, 16, rue de la Sablonnière, Bruxelles.

(*) Membre fondateur.

MM. Von Sehlen, à l'Institut hygiénique de Munich.
Walker, industriel, boulevard Montebello, Lille (France).
Warlomont, René, médecin militaire, docteur en sciences naturelles, Bruges.
*Weverbergh, docteur en médecine, avenue Brugmann, 205, Bruxelles.
Ysebrant de Difque, rue Belliard, 66, Bruxelles.

Membres associés.

MM. Bordet, étudiant en médecine, rue de la Ruche, 42, Schaerbeek.
Botte, docteur en médecine, rue de l'Hôtel des Monnaies, 95.
Brouwez, F., étudiant en médecine, rue des Chevaliers, 15, Bruxelles.
De Nobele, étudiant, rue des Plantes, 14, Bruxelles.
De Restia, pharmacien, rue Royale-Sainte-Marie, 152, Schaerbeek.
Dewevre, Alfred, docteur en sciences naturelles, chaussée de Watermael, 59, Watermael-Boitsfort.
Dineur, E., docteur en médecine, chaussée de Haecht, 272, Schaerbeek.
Fano, Léopold, étudiant, rue Royale, 233, Bruxelles.
Funck, Maurice, étudiant, rue de Livourne, 30.
Hegenscheidt, Alfred, étudiant, rue Gauthier, 30, Molenbeek Saint-Jean.
Lor, Louis, rue de l'Écuyer, 14.
Massart, docteur en sciences naturelles, à Etterbeek.
Dr Mersch, rue du Trône, 90, Bruxelles.
Mills, Albert, docteur en médecine, boulevard Bischoffsheim, 25, Bruxelles.
Orgels, L., étudiant, 14, rue Wiertz, Ixelles.
Rins, L., rue Van Aa, Ixelles.

(*) Membre fondateur.

ACADEMIES, SOCIETES ET INSTITUTIONS

avec lesquelles

LA SOCIÉTÉ BELGE DE MICROSCOPIE

EST EN RELATIONS D'ÉCHANGE.

Belgique.

Académie royale des sciences, arts et belles-lettres de Belgique Bruxelles.

Académie royale de médecine de Belgique, Bruxelles.

Association belge de photographie. Ch. Puttemans, Palais du midi.

Bulletin scientifique et pédagogique de Bruxelles, M. Robie, directeur à Forest lez-Bruxelles.

Fédération des Sociétés d'horticulture de Belgique, M. Lubbers, au Jardin Botanique de l'État, Bruxelles.

Gazette médicale de Liége, place Saint-Pierre, 16, à Liége.

Musée royal d'Histoire naturelle de Belgique, M. E. Dupont, directeur, Bruxelles.

Société royale de Botanique, au Jardin Botanique de l'État, Bruxelles.

Société entomologique de Belgique, au Musée royal d'histoire naturelle, Bruxelles.

Société scientifique de Bruxelles, rue des Ursulines, 14, Bruxelles.

Société belge de géographie, M. Dufief, rue Potagère, 171, Bruxelles.

Société géologique de Belgique, M. G. Dewalque, Liége.

Société malacologique de Belgique, M. Lefebvre, rue des Paroissiens, 7, Bruxelles.

Société belge de géologie, de paléontologie et d'hydrologie, place de l'Industrie, 39, Bruxelles.

Société médico-chirurgicale du Brabant, M. le docteur De Becker, 100, chaussée de Tervueren, à Etterbeek.

Annales de la Société médico-chirurgicale, Hôtel-Vénitien, rue Hamal, Liége.

Société des naturalistes dinantais, Dinant.
Société royale des sciences, à l'Université de Liège.
Société des sciences, lettres et arts du Hainaut, Mons.
Société royale des sciences médicales et naturelles, M. le docteur Stiénon, rue du Luxembourg, 5, Bruxelles.
Université de Bruxelles.
Université de Gand.
Université de Liége.
Université de Louvain.

Allemagne.

Botanisches Centralblatt, Dr Uhlworm, Cassel.
Deutsches Medizinal Zeitung, M. le Dr Grosser, Prenzlau.
Kaiserliche Leopoldinisch-Carolinische Akademie der Naturforscher, Dr Knoltauch, à Halle.
Jahresbericht über die Fortschritte in der Lehre von den pathogenen Mikroorganismen, professeur Baumgarten, à Tübingen.
Naturæ novitates. M. Friedlander et fils, Carlstasse, 11, à Berlin.
Naturwissenschaftliche Gesellschaft, Chemnitz.
Naturwissenschaftlicher Verein, Elberfeld.
Naturwissenschaftlicher Verein des Reg. Bez., Dr Hering, bibliot., Francfort s/Oder.
Offenbacher Verein für Naturkunde, Offenbach S/M.
Physikalisch-œkonomische Gesellschaft, Kœnigsberg.
Société d'histoire naturelle de Colmar, docteur Faudel, secrétaire Colmar.
Société d'histoire naturelle, rue de l'Évêché, 25, Metz.
Verein für Naturkunde. Dr Akermann, Cassel.
Zeitschrift für wissenchaftliche Mikroskopie und mikroskopische Technik, M. Behrens, rédacteur en chef, à Gottingue.
Zoologischer Anzeiger, professeur Carus, Querstrasse, 30, Leipzig.
Centralblatt für algemeine pathologie und pathologische anatomie. M. Gustave Fischer, à Iena.

Autriche-Hongrie.

K. K. Naturshistorischen Hofmuseum, Vienne.
K. Akademie der Wissenschaften, Vienne.
Mittheilungen der section fur naturkunde des « Osterreichischen Touristen-club », Burgring N° 1. Vienne.

Bulletin international de l'Académie des sciences de Cracovie.

Institut I. et R. Géologique d'Autriche, Vienne.

K. K. Zoologisch-Botanische Gezellschaft, Herrengasse, 13, à Wien I.

Naturforschender Verein, M. Stadhoff, Brünn.

Naturwissenschaftlicher Verein für Steirmark, Gratz.

Ornithologischer Verein. Mittheilungen, Red. Von Pelzeln und C. Pallisch, à Vienne.

Société des sciences naturelles de Croatie à Zagreb, Agram.

Société royale hongroise des sciences naturelles, Budapest.

Société adriatique des sciences naturelles, Trieste.

Ungarischer Karpathenverein, Löese.

Verein zur Verbreitung naturwissenschaftlicher Kenntnisse, IV, techn. Hochschule à Vienne.

Espagne et Portugal.

Boletin de medicina y farmacia, calle del Hopital, 93, Piso 2°, Barcelone.

Gazeta Sanitoria à Barcelone. Casas consistoriales.

Cronica cientifica. Barcelone, Rédacteur M. le Dr Raphaël Roig y torres. Ronda de S. Pedro, 38.

Gaceta Medica Catalana, Dr Rodriguez Mendez, à Barcelone.

Revista sciencias naturaes e sociaes (Sociedade C. Ribeiro), rua da Paz, 126, à Porto.

Sociedade de Instrucçao do Porto. St-Domingos, 57, à Porto Largo.

Revista clinica de los Hospitales. Madrid, Pl. de Isabel, II.

France.

Annales de l'Institut Pasteur, M. le professeur Duclaux, rue Malebranche, 15, Paris.

Académie des sciences, lettres et beaux-arts de Dijon.

Bulletin scientifique du nord de la France, M. le professeur Giard, Lille.

Feuille des jeunes naturalistes, M. Dolfus, 35, rue Pierre Charron, Paris.

Journal de Micrographie, M. le docteur Pelletan, rue de Berne, 24, Paris.

Revue internationale de bibliographie médicale, M. le docteur Raoult, 47, rue du Faubourg Saint-Jacques, Paris.

Bulletin de la Société d'étude des sciences naturelles, à Béziers.
Revue des sciences pures et appliquées, 34, rue de Provence, à Paris.
Le Botaniste. M. Dangeard, impasse Bagatelle, 3, Caen (Calvados).
Revue bryologique, M. Husnot, à Cahan, par Athis, (Orne.)
Société Borda, à Dax.
Société des sciences physiques, naturelles et climatologiques, M. le docteur Bertrand, secrétaire-général, rue Bruce, à Alger.
Société Linnéenne du nord de la France, M. René Vion, rue Voiture, 8, Amiens.
Société des sciences physiques et naturelles, Hôtel des Facultés, Bordeaux.
Société Linnéenne de Bordeaux.
Société de médecine de Caen (l'Année médicale), rue Froide, 2, à Caen.
Société d'étude des sciences naturelles, 16, rue Bourdaloue, Nîmes.
Société d'agriculture, sciences, belles-lettres et arts, M. Loiselin, secrétaire général, à Orléans.
Société des études scientifiques, Angers (Maine et Loire).
Société française de photographie, rue Louis-le-Grand, 20, Paris.
Société des amis des sciences naturelles de Rouen (Seine inférieure).
Société d'histoire naturelle de Toulouse, 44, rue Saint-Rome.
Société d'histoire naturelle de l'Hérault, Montpellier.
Société des sciences naturelles, M. le secrétaire, à Semur (Côte d'Or).
Société des sciences historiques et naturelles de l'Yonne, (Auxerre.)
Société des sciences naturelles, M. Le Jolis, directeur, à Cherbourg (Manche).
Société Linnéenne de Normandie, Caen (Calvados), M. Lignier.
Société d'études scientifiques, 55, rue Pierre Charron, Paris.
Société Linnéenne de Lyon, place Sathonay, Lyon.

Grande-Bretagne.

Brighton and Sussex natural history Society, Brighton.
Croydon Microscopical and natural history Club. M. B. Sturge, 20, the Waldrons, Croydon.
Norfolk and Norwich naturalist Society, Norwich.
Quekett Microscopical Club, Londres.
Royal Microscopical Society, King's College, Londres.

Royal physical Society of Edinburgh.
Patent Office Library, 25, Southâmpton Buildings, London W. C.

Hollande.

Société hollandaise des sciences de Harlem.
Société néerlandaise de zoologie, Dr P.-P.-C. Hook, Leyde.
Société royale de zoologie (Natura artis magistra) d'Amsterdam.

Italie.

Academia pontificia de Nuovi Lincei, Palazzo della Cancellaria, Rome.
Académie des sciences de l'Institut de Bologne.
Académie des sciences, lettres et arts de Modène.
Académie royale des sciences de Turin.
Ateneo de Brescia.
Bollettino scientifico, Pavie.
Comité géologique d'Italie, Via S. Lusama Rome.
Institut royal des sciences, lettres et arts de Venise.
Natura, Rivista delle Scienze e delle loro applicazioni alle Industrie e alle arti, M. Paolo Mantegazza, rédacteur en chef. Treves fratelli, éditeurs, via Palerno, 2, Milan.
Neptunia, rivista mensile per gli studi di scienza pura ed applicata sul more et sui organism. Red. Dr David Levi. Mounos S. Samuele, 3422, Venise.
Notarisia, commentarium Phycologicum. Parte speciale della Neptunia.
Société des naturalistes de Modène, Dr L. Piccaglia, secrétaire, à Modène.
Societa italiana dei microscopisti, à Acireale (Sicile).
Revista de Scienze naturali e bolletino del naturalista, à Siena.
R. Academia dei fisiocritici à Siena (Italie).
Nuova Notarisia, rassegna trimestrale consacrata alla studio delle alghe. Mr le Dr G. B. De Toni, institut et Jardin botanique de Padoue.
Academia medico-chirurgica di Perugia (Pérouse).
Monitore zoologico italiano, Instituto anatomico à Florence.

Luxembourg.

Institut royal Grand-ducal. Section des sciences naturelles, place Guillaume III, Luxembourg.

Norwège.

Aarsberetning, Bergens museum (Bibliothèque).
Rédacteur des publications du « Tromsoë Museum » à Tromsoë, (Norwège).
Rédacteur des publications du « Stavanger Museum », Stavanger.

Russie.

Académie impériale des sciences, Saint-Pétersbourg.
Société impériale des naturalistes de Moscou, maison Arkarkhanoff.
Société des naturalistes de la Nouvelle-Russie, Odessa.
Société des naturalistes de l'Université de Kieff.

Suède.

Botaniska notiser, Dr Otto Nordstedt, 10, Kraftstorg, à Lund.
Académie des sciences de Stockholm.

Suisse.

Société des sciences naturelles (bibliothèque) Helmhaus, Zurich.
Institut national genevois, M. H. Pazy, secrétaire général, à Genève.
Naturforschende Gesellschaft, Museum, Bâle.
Naturforschende Gesellschaft, Berne.
Gesellschaft Graubündens, r. Juan Sand, Coire.
Schweizerische Entomologische Gesellschaft, M. Théod. Steck, Berne.
Société helvétique des sciences naturelles, Berne.
Société des sciences naturelles, M. L. Coulon, Neuchâtel.
Société vaudoise des sciences naturelles, M. Bieler, vice-président, avenue Agassiz, Lausanne.
Jahresbericht der Naturforschenden Gesellschaft, Chur.

Turquie.

Revue médico-pharmaceutique, 68, Yuksek-Caldirim, Galata, Constantinople.

Brésil.

Museu Nacional do Rio de Janeiro.

Boletin du Commissao geographica e geologica da provincia de S. Paulo : Le Roy King, Boskurlter, à Sao Paulo (Brésil).

Canada.

Le naturaliste canadien. Rédacteur, M. l'abbé Provancher, Cap Rouge, Province de Québec.

Costa Rica.

Officine de deposito y Canje de publicationes Republica de Costa Rica (Amérique centrale).

Cuba.

Cronica médico-Quirurgica de la Habana. Calzada de la reina, 92 apartada 465.

Etats-Unis d'Amérique.

Academy of sciences of Saint-Louis, Missouri.

Academy of science, Rochester (New-York).

Académie des sciences de Philadelphie.

Albany médical Annals, 481, Broadway, N. Y.

American Monthly microscopical Journal. Washington, D. C. W. Smiley.

American naturalist, prof. Kingsley-Malden, Mass.

Boston Society of natural history, Boston.

College of Physicians of Philadelphie.

Essex Institute, Salem (Mass).

Journal of the New-York microscopical Society, M. Zabriskie, Waverley Avenue, Flatbush, L. S., New-York.

Journal of mycology. N. S. Department of agriculture (section of vegetable pathology), à Washington.

Minnesota Academy of natural sciences. Minneapolis. Minn.

Rochester Academy of science. G. W. Rafter, secrétaire, à Rochester N. Y. (États-Unis).

Journal of comparative Neurology L. Herrig, professor of biology. University of Cincinnati (Ohio).

Librarian of the Surgeon general's Office. U. s. Army, Washington.

M. L. Brithon h. D. of the Columbia College school of Miner, New-York.

Scientific Association, Meriden, Connecticut. United States of America.

The Library, Missouri Botanical garden, Saint-Louis Mo.

The microscope, 514, E. State Street. Trenton N. J.

The Trenton Natural history Society, Trenton.

Wagner Free Institute of Science, Philadelphie.

Washington, Smithsonian institution.

Californie.

California Academie of Sciences à San Francisco (Etats-Unis).

Mexique.

Sociedad Cientifica « Antonio Alzate », à Mexico.

Observatorio Meteorologico magnetico central, Mexico.

Chili.

Sociedad Pedro R. Videla, Santiago de Chile.

Boletin de Medicina, Santiago de Chile, Delicias, 252.

Nouvelle Galles du Sud.

Linnean Society of New-South Wales, Linnean Hall, Elisabeth bay, Sydney.

Fletcher Microscopical Society of Victoria, à Sydney, Melbourne.

TABLE GÉNÉRALE DES MATIÈRES

CONTENUES DANS LE TOME XVII

DU BULLETIN DE LA SOCIÉTÉ BELGE DE MICROSCOPIE

FIN DE LA TABLE DES MATIÈRES.

ANNALES

DE LA

SOCIÉTÉ BELGE DE MICROSCOPIE

TOME XVIII

—

1er FASCICULE

BRUXELLES
A. MANCEAUX, LIBRAIRE-ÉDITEUR
12, rue des Trois-Têtes, 12

—

1894

ANNALES

DE LA

SOCIÉTÉ BELGE DE MICROSCOPIE

ANNALES

DE LA

SOCIÉTÉ BELGE DE MICROSCOPIE

TOME XVIII

BRUXELLES
A. MANCEAUX, LIBRAIRE-ÉDITEUR
12, rue des Trois-Têtes, 12

1894

MÉMOIRES

NOTES SUR QUELQUES ESPÈCES

DU GENRE

TRENTEPOHLIA (MARTIUS)

PAR

É. DE WILDEMAN

DOCTEUR EN SCIENCES NATURELLES

NOTES SUR QUELQUES ESPÈCES

DU GENRE

TRENTEPOHLIA (MARTIUS)

Depuis que j'ai publié dans les Annales du Jardin botanique de Buitenzorg (1) une étude sur les *Trentepohlia*, récoltés dans les Indes néerlandaises, par M[me] Weber van Bosse, d'autres travaux sur les espèces de ce genre ont paru dans cette même publication et dans le Journal de Botanique de Morot.

M. Hariot a terminé la publication de ses « Notes sur le genre *Trentepohlia* (2) », et M. Karsten a fait paraître peu de temps après la publication de ma note, un travail assez important dans le premier fascicule du tome X des Annales de Buitenzorg. Il y a traité des espèces du genre *Trentepohlia* et de celles des genres voisins *Phycopeltis* et *Mycoïdea* (3). M. Karsten ne connaissait pas le travail, publié par moi, dans le volume IX, il s'est fait ainsi qu'il a décrit des espèces déjà figurées et dénommées dans mon mémoire.

(1) Les *Trentepohlia* des Indes Néerlandaises in *Ann. Jard. bot. de Buitenzorg*, vol. IX, p. 127-142.

(2) Notes sur le genre *Trentepohlia* in *Journ. de Bot.*, 1889-1890.

Ces trois travaux ayant donc paru presque en même temps, M. Hariot jugea utile de publier une note spéciale sur les *Trentepohlia* des Indes néerlandaises, et d'examiner la valeur des espèces, créées par M. Karsten et par moi (1).

Nous allons examiner quelques-unes des espèces contenues dans ces travaux et dont certaines ne sont pas reconnues par M. Hariot. Nous aurons aussi l'occasion de dire quelques mots, en passant, de formes étudiées par M. Hariot, dans ses « Notes » et qui ne se trouvent pas aux Indes, ou du moins n'y sont pas indiquées jusqu'à ce jour.

Dans ces « Notes » M. Hariot cherche les caractères distinctifs dans la forme des cellules et dans la grandeur relative de leurs deux diamètres; les caractères fournis par les fructifications, sont, d'après lui, trop peu constants pour pouvoir servir à différencier les espèces.

Il arrive dès lors à décrire et à conserver comme espèces distinctes des *Trentepohlia* stériles. Il est certain que le seul bon caractère pour former des sections dans le genre, est celui qui est fourni par la forme des cellules. Mais comme je l'ai déjà fait voir antérieurement, il est certaines espèces pour lesquelles cette forme est assez variable, mais c'est surtout la grandeur relative des deux diamètres extrêmes qui est susceptible de varier. Ce caractère peut à mon avis, moins que tout autre, servir de base à la différenciation de deux espèces.

Sans vouloir attaquer ici la valeur de certaines de ces espèces, il me paraît que l'ensemble des caractères, fournis par les cellules de ces Algues, caractères tirés de la

(1) A propos des *Trentepohlia* des Indes néerlandaises in *Journ. de Bot.*, 1892, p. 114.

grandeur des cellules et des modes de fructification, est à peine suffisant pour définir l'espèce. La couleur ne peut être employée pour tous les cas, généralement elle disparaît dans l'herbier, et de rouge qu'elle était passe au vert-jaunâtre ou au blanc sale. Certes, la forme des fructifications est très variable dans les espèces de ce genre, et sur le même filament peuvent se trouver plusieurs genres de cellules reproductrices, comme j'aurai l'occasion de le démontrer tout à l'heure; mais j'estime aussi, que dans bien des cas des filaments stériles ne peuvent être rapportés avec certitude à l'une ou l'autre espèce connue.

Nous étudierons dans cette note les espèces suivantes: *Trentepohlia Monilia* DeW., *T. torulosa* DeW., *T. arborum* (Ag.) Hariot, *T. Wainioi* Hariot, *T. dialepta* Hariot et *T. Pittieri* sp. nov.

Trentepohlia torulosa DeW.

(Bull. Soc. bot. de Belgique 1888, 2e partie, p. 181).
(Annales du Jardin bot. de Buitenzorg, t. IX,
p. 139, pl. XIX, fig. 9-14-18).
Pl. III, fig. 16.

Dans ces « Notes », puis après dans son article sur les *Trentepohlia* des Indes néerlandaises », M. Hariot indique cette espèce comme synonyme du *T. monilia* DeW. (1). Décrite sous le nom de *T. torulosa* dans le Bulletin de la Société de botanique de Belgique sur des échantillons, provenant du Chili et de l'Australie, M. Hariot trouve qu'il faut appeler cette espèce *T. rigi-*

(1) Hariot, *loc. cit.*, p. 37.

dula, parce que M. Müller Arg. a décrit cette même forme comme Lichen sous le nom de *Cœnogonium rigidulum* Müll. Arg. Par le fait même que M. Müller a eu en vue en décrivant cette espèce, l'association de deux plantes, peut-on admettre la priorité pour un nom donné à une Algue qui ne forme qu'une partie du Lichen. Que deviendrait dès lors le champignon si on le trouve fructifié. Il est vrai que M. Muller a écrit lui-même « apothecia ignota » (1); mais cela n'empêche pas que l'on trouve des filaments mycéliens enveloppant cette Algue, si ces filaments fructifient ce sera à ces fructifications que se rapportera le nom de *Cœnogonium rigidulum*.

Il me paraît bien plus simple et plus rationnel de laisser à cette espèce le nom de *T. rigidula* et de ne pas placer le *C. rigidulum* dans la synonymie du *Trentepohlia*, mais de dire : les gonidies de ce *Cœnogonium* ne sont autres que les cellules du *T. torulosa* DeW.

Quant à l'assertion de M. Hariot qui nous dit à la page 57 de ces « Notes » (tiré à part): « On le rencontre (*T. rigidula* (Müll.) Hariot) aussi bien à la surface des rochers que sur l'écorce des arbres, mais toujours associé à des thalles de Lichens sur lesquels il vit en parasite, que ces thalles renferment ou non des Chroolépidées comme éléments gonidiaux », elle nous paraît assez hardie. C'est bien la première fois que l'on cite une Algue parasitant sur un Lichen.

Je maintiens donc le *T. torulosa* qui me paraît bien différent des autres espèces du même genre et qui se rapprocherait beaucoup plus du *T. abietina* que du *T. Monilia*.

Nous aurons d'ailleurs fort probablement l'occasion de revenir sur cette espèce dans un travail futur, lorsque

nous parlerons des formes de *Trentepohlia* du groupe du *T. abietina*.

Nous examinerons d'ailleurs dans le paragraphe suivant les différences qui existent entre notre *T. torulosa* et le *T. Monilia*.

La description du *T. torulosa* doit donc être la suivante.

T. TORULOSA DeW. in Bull. Soc. bot. de Belgique, t. XXVII, 1888, 2e partie, p. 181. Ann. Jardin botanique de Buitenzorg, t. IX, p. 139, pl. XIX, fig, 9-14, 18; *T. rigidula* Hariot Notes sur le g. *Trentepohlia*, p. 36, fig. 17; forme les gonidies du *Cœnogonium rigidulum* Müll. Arg.

Filaments flexueux, rigides, ascendents, toruleux; cellules elliptiques renflées au centre, à membrane plus ou moins épaissie, rugueuse; rugosités formées par la desquamation de la surface externe de la membrane cellulaire. Thalle vert pâle ou jaunâtre à l'état sec, mélangé d'hyphes de champignon.

Cellules de 20 μ env. de large vers leur centre et de 14 μ env. à leur surface de jonction, de μ de long.

Zoosporanges arrondis ou ovalaires, formés au détriment d'une cellule du thalle, ou portés sur une cellule allongée droite ou plus ou moins recourbée en crochet. Zoosporanges de 30 μ environ de diamètre.

La dispersion est celle relatée par M. Hariot; j'ai eu l'occasion d'examiner de beaux exemplaires de cette espèce, dans les récoltes de MM. Pittier et Tonduz à Costa Rica.

TRENTEPOHLIA MONILIA DeW.
(Bulletin de la Soc. de Bot. de Belgique, t. XXVII,
Annales du Jardin botanique de Buitenzorg, t, IX,
1888, p. 181 ; pl. XIX, fig. 15-17).
Pl. III, 13-15.

J'ai signalé dans la même note à la Société de Botanique une espèce qui par ses caractères généraux vient se placer dans le voisinage du *T. torulosa*, mais qui n'en est pas « trop voisine » comme le dit. M. Hariot.

Comme je l'ai décrit antérieurement déjà, les cellules qui composent le thalle de cette espèce sont colorées en brun et, caractère assez important, elles diminuent de diamètre vers leurs points de jonction, de manière à présenter souvent des espèces d'isthmes entre les cellules.

J'avais signalé dans ma description primitive la présence d'hyphes entourant les cellules de l'Algue.

M. Hariot résumant ma description dit après avoir donné les caractères des cellules. « Fréquemment elles sont envahies par les hyphes d'un Champignon qui les enserre, et leur communique un aspect tout particulier. Sauf ces caractères, d'une très mince valeur, le *T. Monilia* pourrait peut-être, avec juste raison être réuni à la plante précédente, dont on rencontre des spécimens à peu près identiques de formes et de dimensions » (1).

L'auteur paraît croire, d'après ce texte que j'ai donné comme caractère différentiel de mon espèce la présence de filaments mycéliens entourant les cellules, cela cependant n'est pas exact, puisque dans les figures que j'ai publiées dans les Annales du Jardin bota-

(1) HARIOT, *loc. cit.*, p. 37.

nique de Buitenzorg, ces hyphes ne sont pas figurées.

D'ailleurs l'auteur dit encore plus loin : « Les hyphes qui recouvrent les cellules du *T. Monilia* se rencontrent dans d'autres espèces : *T. aurea* (Chili, Tyrol), *polycarpa* (Brésil, Guadeloupe, Tonkin), etc. M. P. Reinsch (1), qui a signalé ce parasitisme, a donné à ce Champignon le nom d'*Erysibe Chroolepidis*. »

Pour pouvoir certifier ce dernier point, que les filaments mycéliens que l'on trouve sur les cellules du *T. Monilia* sont semblables à l'*Erysibe* de M. Reinsch, il faudrait que M. Hariot ait vu des fructifications, ce qu'il ne nous dit pas. Je ne le pense d'ailleurs pas. Dans bien des cas cités par M. Hariot et dans celui qui nous occupe, il pourrait bien se faire que ces filaments mycéliens donnent naissance aux apothécies d'un *Cœnogonium*, comme cela se présente chez le *Cœnogonium moniliforme* Tuck.

J'ai pu me convaincre par l'examen d'un échantillon qui se trouve dans l'Herbier Boissier et qui m'a été obligeamment communiqué par M. Autran, que les gonidies de ce dernier Lichen ne sont autres que le *T. Monilia* DeW.

Il n'est pas impossible que la forme décrite et figurée par Wolle (Freshw. Alg. of the Un. States, p. 125, pl. CXVI, fig. 1-3), et provenant de la Floride, soit notre *T. Monilia*. La description donnée par cet auteur concorde assez bien avec celle que nous en donnerons plus loin, puisqu'il dit : « Filaments with short branches, torulose. Diam. of cells 14-22 μ, neerly globose or broadly elleptic. » Dans le dessin nous voyons fort nettement cette forme elliptique, nous remarquons la

(1) Reinsch, *Contributiones ad Algol. et Fungol.*, Fungi, t. V, fig. 3.

contraction du filament au niveau des cloisons transversales et la formation de ces espèces d'isthmes.

M. Karsten a décrit dans le travail que nous citions plus haut (1), une espèce sous le nom de *T. moniliformis*. Il faut dit-il séparer cette espèce de celle que Kützing a figuré dans ses Tabulae phycologicae sous le nom de *Chroolepus moniliformis*, et qui n'est autre qu'une forme de *T. umbrina*. Si nous comparons la figure publiée par M. Karsten et la description que l'auteur donne de cette espèce avec la description que nous avons donnée de notre *T. Monilia*, dans le Bulletin de la Société de Botanique, puis dans les Annales de Buitenzorg, où nous avons figuré l'espèce, nous verrons qu'il y a identité complète. M. Hariot (*loc. cit.*) admet également cette identité.

Quant à la différence qui existe entre ces deux espèces, différences que M. Hariot ne semble pas avoir aperçues, elle se base non seulement sur l'aspect de la membrane lisse et peu épaisse dans le cas du *T. Monilia*, mais encore sur la couleur de cette même membrane.

Cette différence avait déjà été remarquée par M. Müller lui-même ; elle est en effet très sensible lorsque l'on possède en herbier de bons matériaux de cette espèce, comme m'en ont procuré les récoltes de M[me] Weber-Van Bosse et comme le montrent les échantillons de *Cœnogonium moniliforme* Tuck. M. Müller disait en effet dans un de ses travaux, à propos du *C. rigidulum* : « Juxta *C. moniliforme* locandum est, a quo colore et diametro multo longiore filamentorum differt » (2).

Le nom de *T. moniliforme* ne convient guère d'ailleurs pour désigner cette espèce, puisque il existe dans

(1) Karsten, *loc. cit.*

(2) Müller, *Lichenologische Beiträge in Flora*, 1882, p. 190, n° 517.

la littérature un *Chroolepus moniliforme* qui entre dans la synonymie comme nous l'avons vu plus haut. Ce n'est qu'une forme du *T. umbrina*, d'après les figures de Kützing, comme d'après les échantillons originaux que M. Hariot a examinés. On ne peut admettre que le *Cœnogonium moniliforme* Tuck, soit synonyme du *T. Monilia*, puisque ce *Cœnogonium* présente des apothécies dont les asques sont fort bien développés.

Le nom de *T. Monilia* me paraît, dès lors, convenir le mieux pour cette espèce, sa description et sa synonymie doivent s'établir comme suit.

T. MONILIA DeW. in Bull. Soc. bot. de Belgique, t. XXVII, 1888, 2e partie, p. 181 ; T. des Indes néerlandaises in Ann. Jardin botanique de Buitenzorg, vol. IX, p. 140, pl. XIX, fig. 15-17 ; Hariot, notes sur le genre *Trentepohlia* in Journ. de Bot. de Morot (tiré à part, p. 57, fig. 18); forme les gonidies du *Cœnogonium Moniliforme* Tuckerman.

Filaments rameux, moniliformes. Cellules ovoïdes, arrondies, globuleuses ou allongées, rétrécies assez brusquement vers leur surface de jonction où il se forme une espèce d'isthme reliant les deux cellules contiguës ; cet isthme est plus ou moins accentué. Cellules de 9,5-25µ de largeur au centre et de 4,5 à 10µ de largeur à la surface de jonction, longueur variant entre 25 et 43µ. Membrane lisse, mince, jamais squamiforme, colorée en brun assez accentué. Cette teinte communique à tout l'échantillon et à l'écorce sur laquelle l'Algue végète un aspect très spécial, qui différencie, à première vue, le T. Monilia du T. Torulosa.

Zoosporanges inconnus.

Hab.-Amérique : Chili (Poeppig); Costa-Rica (Pittier et Tonduz); Indes néerlandaises (Mad. Weber van Bosse.

TRENTEPOHLIA ARBORUM (Ag.), Hariot.

(Notes sur le genre Trentepohlia, p. 20, fig. 8-9).

Pl. I; pl. II, fig. 8-10-16; pl. III, fig. 1-7-12.

Sous ce nom, et d'après des échantillons authentiques, l'auteur décrit une espèce à laquelle il donne pour synonyme le *Cœnogonium confervoïdes* Nyl., et le *Tr. pleiocarpa* Nordst.

M. Hariot n'indique pas clairement ce qu'il fait dans ce cas du *C. disjunctum*, admet-il que ce Lichen soit synonyme du *C. confervoïdes*, et que, dès lors, il devienne également synonyme du *T. arborum*?

Si cela est l'opinion de M. Hariot, nous ne pouvons admettre sa manière de voir, ayant eu l'occasion d'étudier, parmi les *Cœnogonium* de l'Herbier Boissier, un spécimen de cette forme de Lichen pourvu de nombreuses apothécies. En outre, l'Algue était stérile, on ne pourrait donc certifier, d'une façon certaine, que dans ce cas l'on ait bien affaire au *Trentepohlia arborum*, même comme gonidie, la caractéristique de cette espèce, étant de posséder des zoosporanges pédicelles, réunis en général par deux à plusieurs sur une cellule renflée qui termine un rameau. Il faudrait de plus, me semble-t-il, si même l'on admettait que cette Algue fut le *T. arborum*, que l'on dise qu'elle forme les gonidies du Lichen, et non pas que le Lichen est synonyme.

Il n'y a pas de doute, que d'après les dessins de M. Hariot, le *T. pleiocarpa* Nordst. doive être rapporté

au *Conferva arborum* Ag. qui doit devenir *T. arborum*, par suite des lois de la priorité. C'est bien la même forme de fructification, le même port. Les caractères principaux de cette espèce sont les suivants, d'après M. Hariot.

« Cellules de 16-28μ d'épaisseur sur 40 à 60μ de long. Zoosporanges rarement solitaires, ordinairement par 2-7, supportés par des cellules recourbées en crochet, celles-ci réunies sur une cellule renflée, arrondie au sommet, de 18 à 24μ de large sur 24-32μ de long ».

Ces caractères, et principalement celui que l'on tire des organes de reproduction, rappellent dans leurs traits généraux ceux du *Mycoïdea parasitica* Cunningh. Les fructifications pédicellées naissent toujours à l'extrémité des rameaux principaux ou à l'extrémité des ramifications de l'axe. Lorsqu'on possède de nombreux matériaux d'étude de cette espèce, on peut suivre tous les stades de passage entre l'état jeune et l'état adulte.

Voici comment se développent ces organes. L'extrémité d'un filament se renfle et acquiert bientôt une forme ovoïde. Des bourgeonnements apparaissent alors dans la partie la plus large de l'ovoïde, d'abord sous forme de petits mamelons, qui vont en s'accentuant et finissent par se séparer de leur cellule mère, au moyen d'une cloison fortement courbée en verre de montre. Le mamelon, une fois séparé, s'allonge et se présente bientôt sous la forme d'un cylindre à base un peu renflée et terminé à son extrémité par une calotte sphérique. Cette dernière qui se sépare du reste du tube par une cloison transversale plane, donnera naissance au zoosporange.

Cette cloison n'est pas de même épaisseur sur toute

son étendue, il existe un cercle central moins épais que le bord. C'est par ce fait que l'on voit, le zoosporange étant séparé du support, deux cercles concentriques dans la cloison qui séparait le support et le sporange.

Quant au sporange lui même, primitivement globuleux, il devient souvent ovoïde et paraît alors attaché par le côté, le plus gros des bouts de l'ovoïde étant disposé au dessus.

Les cellules en crochet qui supportent ces zoosporanges ne se forment en général pas en même temps, ou n'acquièrent pas leur complet développement au même moment sur une même cellule renflée; il peut se trouver ainsi des cellules en crochet flétries et des cellules à peine séparées dans lesquelles on n'observe pas encore de cellule mère des zoospores.

L'on pourrait se demander si ces zoosporanges pédicellés, de forme assez spéciale, donnent naissance à des produits qui sont en tout comparables à ceux qui naissent dans les zoosporanges sessiles que l'on trouve chez presque tous les espèces de ce genre, et même chez le *T. arborum*, comme nous le verrons plus loin.

Comme nous venons de le voir, ce mode de fructification est très semblable à celui du *Mycoïdea parasitica* Cunningham, dont le développement a pu être suivi en partie par M. Ward (1).

Dans cette espèce, M. Ward (2) a observé, outre des zoosporanges pédicellés, des zoosporanges sessiles logés dans le thalle ou situés perpendiculairement à celui-ci.

(1) M. WARD, *on the structure, development, and life-history of tropical epiphyllous Lichen* in *Transaction of Linn. Soc.* London, 2e série, vol. 2. p. 87.

(2) *Loc. cit.*, pl. 20.

Malheureusement il n'a pu établir, d'une façon claire, la fonction de ces deux modes de fructifications.

Dans leurs formes extérieures et dans leurs dispositions, il existe une certaine analogie entre les organes reproducteurs de cette Algue et ceux de certains *Peronospora* (Champignon). On sait que ces derniers peuvent donner naissance au détriment de leur cellule terminale d'une conidie ou de zoospores. Ces deux organes ayant originairement la même forme, on trouve donc une conidie homologue à un zoosporange. N'en pourrait-il pas être de même ici ?

Les deux modes de fructification sont donc à étudier en détail, mais leur étude n'est possible que sur des matériaux vivants. C'est donc aux Instituts des régions tropicales qu'il faut laisser le soin de tirer cette question au clair.

Le *Trentepohlia* que M. Karsten décrit sous le nom de *T. bisporangiata* (1) est bien identique au *T. arborum* (Ag.) Hariot, ce nom doit entrer dans la synonymie.

M. Hariot a créé également, d'après des échantillons reçus de M. Wainio, une espèce nouvelle qu'il dédie à ce lichénologue sous le nom de *T. Wainioi*. A cette espèce doit se rattacher ce que Grunow a signalé sous le nom de *Chroolepus flavum* var. *tahitensis* (2). M. Hariot indique ce rapprochement et j'ai pu me convaincre, par l'examen d'échantillons originaux provenant des collections de M. Nordstedt, que c'est bien à cette forme de *Trentepohlia* que se rapporte la variété de M. Grunow.

Mais je ne puis admettre la spécificité du *T. Wainioi*

(1) Karsten, *loc. cit.*, p. 13, pl. III, fig. 3-5.
(2) Grunow. *Reise seiner Majesteit Fregatte Novara um die Erde.* Alg., p. 41.

Hariot, cette soi-disant espèce n'est autre qu'une forme du *T. arborum* et dès lors ce nouveau nom devient synonyme de cette espèce.

En étudiant les nombreux matériaux qui m'ont été communiqués par M. Pittier, directeur de l'Institut physico-géographique national de Costa Rica, récoltés par lui ou par M. Tonduz, dans différentes régions de ce pays, j'ai eu l'occasion d'étudier des *Trentepohlia* à zoosporanges, sessiles et solitaires ou réunis en groupes plus ou moins nombreux sur des ramuscules courts.

Ces derniers caractères sont bien ceux que l'on rapporte au *T. Wainioi*, et que l'auteur a reproduits dans les dessins (fig. 6 et 7 du tiré à part) de ces « Notes sur le genre *Trentepohlia* ». Mais comme le montrent les dessins des planches, jointes à cette note, on peut voir sur la même branche à l'extrémité des rameaux des zoosporanges pédicelles (*T. arborum*) et sur le côté des zoosporanges sessiles ou réunis en espèces de grappes (*T. Wainioi*) (Cfr. pl. I, fig. 15).

M. Karsten avait attiré l'attention sur la présence de ces deux modes de fructification, en décrivant son *T. bisporongiata;* le nom de l'espèce, à lui seul indique déjà les deux formes de zoosporanges, mais on n'avait pas attiré l'attention sur ce caractère.

Dans l'Herbier Martius (Jardin botanique de Bruxelles) se trouvait avec l'indication *Cœnogonium?* Surinam in muris n° 1264, un *Trentepohlia* pur dont les filaments portent des zoosporanges sessiles et des zoosporanges pédicelles. Les figures 13 et 15 de la pl. II et 6 et 7 pl. III montrent l'aspect sous lequel se présentent quelques-uns de ces filaments.

En examinant le *Cœnogonium interplexum* Nyl. (Herb.

Lindig 2561) récolté à la Nouvelle Grenade, j'y ai trouvé des gonidies de formes analogues à celle que présente le *T. Wainioi*; des rameaux latéraux portent de nombreuses zoosporanges sessiles.

Je rapporte donc les gonidies de ce lichen au *T. arborum* (Ag.) Hariot.

Suivant les échantillons, on peut trouver tantôt chez cette espèce (*T. arborum*, s. lat.) des rameaux entièrement couverts de zoosporanges sessiles, tantôt des rameaux possédant des zoosporanges pédicelles et sessiles mélangés, plus rarement des rameaux qui ne possèdent que des zoosporanges pédicelles. Quant à la grandeur des zoosporanges, de quelque forme qu'ils soient, elle est des plus variable.

On en trouve qui n'ont que 14 μ de diamètre tandis que sur le même filament d'autres ont plus de 50 μ, et cela pour des zoosporanges arrivés à maturité, puisque l'ouverture destinée à livrer passage aux zoospores est ouverte.

Quant aux dimensions des cellules suivant leurs deux axes, je ne crois pas que l'on puisse leur accorder une importance considérable dans les caractères de cette espèce. Dans le *T. arborum*, tel que nous devons le comprendre, on trouve des cellules qui ont 9,5 μ de large sur 20 μ de long, c'est-à-dire que leur longueur est environ trois fois leur largeur, dans d'autres cas la longueur est trois aussi grande que le diamètre, parfois même plus, dans les cellules terminales amincies, la longueur peut égaler six fois la largeur. Si l'on étudie des Algues dont la surface cellulaire a été enveloppée par les hyphes d'un champignon, on pourra observer dans les cellules d'un même filament de grandes variantes dans la longueur par

rapport à leur diamètre. La présence d'un grand nombre d'hyphes empêche la croissance cellulaire, et l'on trouve alors des filaments de T. arborum, dont les cellules ont leurs deux diamètres à peu près égaux.

Le caractère sur lequel M. Hariot a basé la formation de son genre *Heterothallus*, c'est-à-dire la présence de filaments couchés, rampants à la surface du substratum, doit, me semble-t-il, être employé avec prudence. Dans notre espèce, par exemple, et d'ailleurs, dans la plupart des formes de *Trentepohlia* des tropiques, il existe un système de filaments qui s'appliquent fortement sur le substratum, et fixent la plante qui développe alors ses filaments fructifiés perpendiculairement à la couche rampante. Les figures que nous donnons du système de filaments couchés (Pl. I, fig. 24, Pl, II, fig. 8), montrent la plus grande analogie avec la figure de ces filaments chez le *T. diffusa* De Wild. (Hariot. Notes sur le genre *Trentepohlia*, p. 39, fig. 19).

Zeller a décrit, en 1875, dans ses études sur les Algues récoltées par Kurz, dans l'Arracan et dans la Birmanie, un *Chroolepus Kurzii*, qui est devenu *T. Kurzii* (Zeller) De Toni. M. Hariot a figuré dans ses « Notes » deux rameaux de cette plante, dont il a pu examiner un échantillon (loc cit., p. 43, fig. 25). Par l'examen de la figure, comme par le texte qui l'accompagne, c'est du *T. Wainioi* que se rapproche cette espèce dont elle ne diffère guère. M. Hariot, dit d'ailleurs, lui-même : « ces deux plantes, qui pourraient n'être que des formes d'une même espèce ». Puis « peut-être aussi le *T. Kurzii* devra-t-il rentrer dans le sous-genre *Heterothallus* ». Nous avons vu que la présence d'un thalle rampant et la constance de zoosporanges sessiles ou rapprochées sur un court rameau,

ne constituent pas des caractères différentiels suffisants.

Dans sa courte note sur les *Trentepohlia* des Indes néerlandaises, M. Hariot attire bien l'attention sur le fait de la synonymie du *T. bisporangiata* Karsten et de *T. arborum* (Ag.) Hariot, mais il ne tire pas la conclusion qui nous paraît toute naturelle, à savoir que les différentes espèces que nous venons d'envisager doivent toutes se rapporter au *T. arborum*. Cette dernière espèce forme ainsi un ensemble dont les caractères sont assez variables.

Il est bien certain que la forme que j'ai signalée dans mon travail sur les « *Trentepohlia* des Indes néerlandaises » sous le nom de *T. pleiocarpa,* rentre complètement dans le *T. arborum,* les fig. 1-3 de la pl. XVIII des *Annales* du Jardin botanique de Buitenzorg, le prouvent suffisamment.

C'est encore à la même espèce qu'il faut rapporter ce que j'ai décrit dans le même travail et figuré sur la pl. XVII, fig. 7-14 sous le nom de *T. polycarpa*. C'est la forme à laquelle Hariot avait donné le nom de *T. Wainioi*.

D'après ce que nous venons de voir, nous devons établir la synonymie du *T. arborum* de la façon suivante. Nous ne pourrons considérer le *T. Wainioi* comme variété, puisque les caractères sur lesquels nous devrions, nous baser pour la différencier du type, se retrouvent sur les rameaux du type.

TRENTEPOHLIA ARBORUM (Ag.) Hariot (1890) in Notes sur le genre *Trentepohlia,* p. 20, fig. 8 et 9 ; *Conferva arborum* Ag. (1824); *Chroolepus flavum* var. *tahitense* Grun. ; *T. Wainioi* Hariot loc. cit., p. 19,

fig. 6,7; *Tr. Kurzii* (Zeller) De Toni, Hariot loc. cit., p. 43, fig. 23; *T. pleiocarpa* Nordstedt; DeW. in Ann. Jard. botanique de Buitenzorg, t. IV, p. 133, pl. XVIII, fig. 13, *T. bisporangiata* Karsten in Ann. Jard. botanique de Buitenzorg, t. X. p. 13, pl. III, fig. 3-5; *T. polycarpa* in DeW. loc. cit., p. 131, pl. XVII, fig. 7-14; formant les gonidies du *Cœnogonium confervoides* Nyl. et du *C. interplexum* Nyl.

Filaments allongés, rameux; rameaux disposés à angles droits, souvent de diamètre un peu inférieur à celui des rameaux principaux surtout aux extrémités; cellules de 16-28 μ de diam., sur 32-73 μ de longueur, cellules de l'extrémité des rameaux stériles souvent très allongées et plus ou moins aiguës. Jeunes rameaux s'enroulant parfois autour des rameaux plus âgés. Membrane lisse un peu rugueuse, plus ou moins épaisse. Zoosporanges lisses, s'ouvrant par un pore arrondi disposé du côté opposé au point d'attache. Zoosporanges sessiles globulaires disposés latéralement, solitaires ou par deux à trois sur une même cellule du filament, ou réunies en plus ou moins grand nombre sur un rameau latéral court de 14-52 μ *de diamètre. Zoosporanges pédicellés ovoïdes ou globulaires, rarement uniques, en général au nombre de 2-7, portés chacun sur une cellule allongée, recourbée en crochet. Ces dernières cellules, disposées elles mêmes sur une cellule renflée en forme de massue qui termine le filament. Cellule renflée de 18 à 25 μ de large sur 24-32 μ de long.*

Espèce très répandue dans les régions tropicales sur les écorces, les feuilles. Asie, Océanie, Amérique centrale et méridionale. En Europe elle a été observée dans les serres.

J'ai pu examiner les échantillons des provenances suivantes :

Costa-Rica (Pittier, Tonduz).

Surinam (sous le nom de *Cœnogonium?* in Herb. Martius).

Iles Tahïti (*Chr. flavum* var *tahitense*, ex herb. Grunow, com. O. Nordstedt).

Nouvelle-Grenade (Gonidies du *Cœnogonium interplexum* Nyl. in Herb. Lindig 2561 ex Herb. Jardin bot. de Bruxelles).

Sumatra et Celèbes (Mme Weber Van Bosse).

Brésil (Wittrock et Nordstedt Alg. exsicc., n° 409).

Serres du Jardin botanique de Vienne. (Witt. et Nordst. exsicc., n° 516).

Trentepohlia dialepta (Nyl.) Hariot.

(Notes sur le genre Trentepohlia, p. 23, fig. 10).
Pl. III, fig. 8-11.

M. Hariot décrit sous le nom de *T. dialepta* (Nyl.) une espèce qui aurait été signalée sous le nom de *Cœnogonium* par Nylander, et qui d'après ce dernier lui-même serait douteuse pour ce genre de Lichen, par suite de l'absence d'apothécies. Je n'ai pas eu l'occasion d'étudier des échantillons originaux de cette espèce brésilienne.

Si l'on étudie les caractères qui entrent dans la diagnose du *T. dialepta*, on trouve qu'ils sont très analogues à ceux qui ont été signalés pour le *T. Wainioi*. M. Hariot dit d'ailleurs (loc. cit. p. 24) : « Les zoosporanges sont latéraux, ou bien plus rarement, terminaux; ils peuvent être assez rapprochés le long des rameaux.

Ils sont sphériques et mesurent de 12 à 28 μ. J'ai observé aussi quelques fructifications disposées sur les flancs d'un ramuscule latéral, rappelant ce qui a lieu habituellement dans le *T. Wainioi.* »

Les caractères sont donc en tout comparables au *T. Wainioi,* et l'espèce que crée M. Hariot ne me semble différer de son autre espèce que par la largeur des rameaux qui est de 6-8 μ dans le *T. dialepta,* tandis qu'elle varie de 16-28 μ dans le *T. Wainioi.*

Dans les récoltes de M. Pittier, j'ai trouvé souvent en mélange à d'autres espèces de *Trentepohlia* et en particulier au *T. arborum* (sens large) une forme qui par tous ses caractères semble devoir se rapporter au *T. dialepta*, pour autant que les caractères donnés suffisent à caractériser une espèce. Je n'ai pu observer de continuité entre les rameaux du *T. arborum* et ceux de la forme que je signale ici, il n'est cependant pas impossible, que cette continuité existe, comme semblent l'indiquer certains échantillons, mais l'enchevêtrement des rameaux est tel que, l'on ne peut guère obtenir de certitude à cet égard. Notre forme possède des filaments de 4 à 9 μ suivant les cellules que l'on considère, en moyenne les cellules de la portion bien développée ont 7-8 μ de diamètre, la longueur est égale à 5-6 fois le diamètre. Les zoosporanges sont également très variables, ils mesurent de 10 à 25 μ de diamètre. Cette forme possède comme le *T. Wainioi* des rameaux sur lesquels se sont développés plusieurs zoosporanges. Les filaments dressés, sont en relation avec des rameaux qui rampent sur le substratum, et s'entrelacent avec ceux des espèces qui se trouvent dans le voisinage. Leur aspect est dès lors tout à fait semblable à celui du

T. Wainioi, qui serait réduit dans certaines de ses parties; on pourrait peut-être considérer cette forme comme une variété *minor* du *T. arborum*, le *T. Wainioi* devant rentrer dans celui-ci.

Si le *T. dialepta* Hariot est le même que la forme que nous venons de décrire et que nous figurons pl. III, fig. 8-11, il vaudrait mieux le réunir au *T. arborum* et en faire tout au plus une variété. Les caractères spécifiques présentés par M. Hariot ne me paraissent pas suffire pour conserver cette espèce.

Trentepohlia Pittieri nov. spec.

Pl. II, fig. 1-7,9.

Parmi les récoltes de M. Pittier se trouvait encore une forme, qu'il m'a été impossible de réunir à une des espèces décrites jusqu'à ce jour. Les filaments du thalle sont assez semblables à ceux des autres espèces du même groupe, mais la disposition des zoosporanges et la forme de ceux-ci sont assez spéciaux. C'est sur eux que je baserai les caractères différentiels de cette espèce que je dédie à M. H. Pittier.

Les cellules végétatives du thalle ont de 35 à 150 μ de long sur 18-19 μ de large, les cellules terminales peuvent être 3 à 9 fois aussi longues que larges. Leur extrémité est souvent arrondie, le diamètre ne diminuant guère. Les rameaux se trouvent disposés à angle droit.

Quand vont se former des zoosporanges, qui se trouvent disposés à l'extrémité de rameaux courts et plus ou moins ramifiés, on voit apparaître souvent vers une des extrémités d'une cellule du thalle, un bourgeon qui

se développe en un rameau court et mince n'ayant en général que 9 à 12 μ de diamètre. Ce rameau s'allonge, se ramifie et l'extrémité de ces ramuscules se renfle et se sépare du reste du rameau par une cloison. Ces cellules renflées grossissent et forment les zoosporanges, elles varient en diamètre et mesurent environ 40 μ.

Toutes les cellules du thalle ont une enveloppe assez épaisse, lisse; les cellules des rameaux fructifères possèdent le même caractère. Mais la membrane des zoosporanges est couverte de plaques, ce qui lui donne un aspect chagriné; ces plaques sont les restes de la membrane primitive du zoosporange, membrane qui s'est déchirée lors de l'accroissement en volume de la cellule.

Les zoospores s'échappent par une ouverture circulaire ou elliptique, disposée du côté opposé au point d'attache du zoosporange.

Les rameaux du thalle, et ceux qui portent les zoosporanges, présentent la même particularité que celle que nous avons observée plus haut chez le *T. arborum*. Lorsque l'on suit le développement d'un rameau fructifère, on le voit, peu après sa formation, ramper à la surface de la cellule dont il est issu, se ramifier; rameau principal et ramifications peuvent s'enrouler autour de la cellule qui leur a donné naissance, comme une plante volubile autour de son support. Ces rameaux peuvent alors former à leurs extrémités des zoosporanges d'aspect ordinaire.

Des rameaux non fructifiés, les extrémités du thalle, peuvent également s'entortiller autour des rameaux principaux. Il se forme ainsi un enchevêtrement de rameaux dont il est fort difficile de débrouiller l'origine.

Les fructifications paraissent souvent réunies en

bouquet très serré, appliqué contre une cellule du thalle, et il n'est souvent pas possible de voir dans ce cas l'origine et le point d'attache des rameaux qui les supportent; cela est dû à l'enroulement des rameaux fructifères, soit autour du rameau dont ils sont issus, soit autour de filaments voisins. Les figures 1-6 de notre pl. II montrent la manière dont se disposent les fructifications et le port général des filaments zoosporangifères, peu fournis.

Nous pourrons donc décrire cette espèce comme suit.

TRENTEPOHLIA PITTIERI, sp. nov.; pl. II, fig. 1-7, 9.

Filaments allongés dressés, rameux, à rameaux disposés rectangulairement. Cellules de 18–29 μ de diamètre sur 35-150 μ de long. Cellules terminales des filaments stériles souvent fortement allongées, parfois un peu renflées, de diamètre à peu près égal au reste du filament. Membrane cellulaire lisse, assez épaisse; zoosporanges ovalaires arrondis, à parois assez épaisses, rugueuses; rugosités constituées par des fragments de la membrane primitive qui s'est déchirée et qui sont restés appliqués sur la nouvelle enveloppe.

Zoosporanges plus ou moins globuleux, parfois un peu ovoïdes, attachés par le petit bout de 40 μ env. *de diamètre sur 56 μ* env. *de long, portés à l'extrémité de rameaux constitués par des cellules assez allongées de 9-12 μ de diamètre sur 32-47 μ de long, zoosporanges munis d'une ouverture arrondie ou elliptique par laquelle s'échappent les zoospores. Extrémités des filaments végétatifs et rameaux fructifères pouvant s'enrouler autour des filaments du thalle, faisant paraître dès*

lors les fructifications qu'ils supportent comme disposées en fascicules compacts appliqués contre les rameaux.

Sur les feuilles de diverses plantes supérieures dans les forêts de Costa Rica, rec. H. Pittier et A. Tonduz.

*
* *

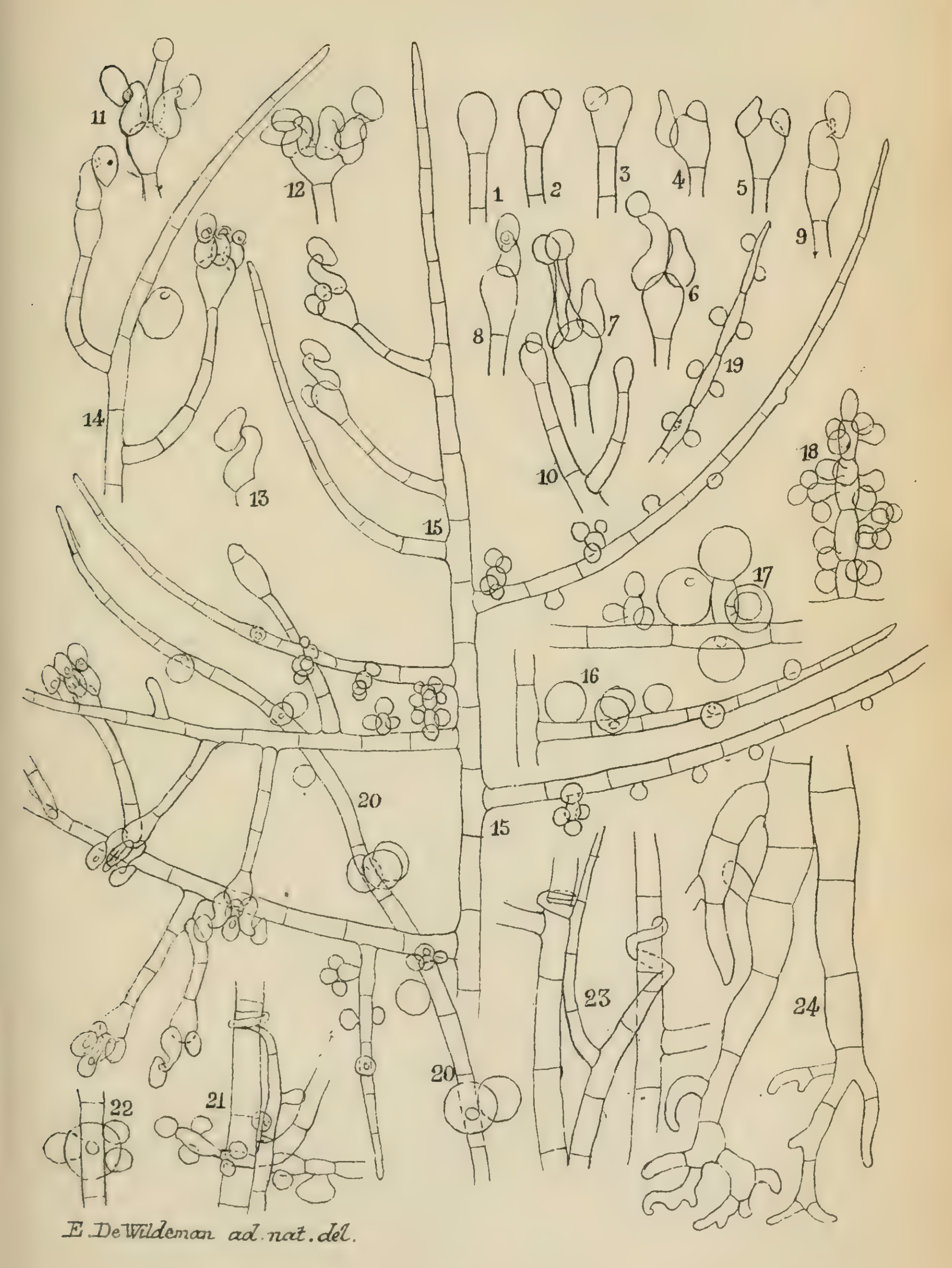
L'indication des localités de Costa-Rica où les différentes espèces que nous examinons plus haut, ont été récoltées, figurera dans le travail que nous préparons sur les Algues de ce pays. Ce travail sera publié dans les « Primitiae Florae Costaricensis » de MM. Pittier et Durand.

*
* *

Dans la « Botaniska Notiser 1893, Heft 5, p. 192, » M. Hariot décrit une espèce nouvelle appartenant au genre *Trentepohlia*. Il l'a dédié à P. Dusen qui l'a récoltée (*T. Dusenii* Har.), elle est épiphyte sur les feuilles de certains arbres dans les environs de Bonge (Camerunia Afrique). Cette espèce a été distribuée par MM. Wittrock et Nordstedt, dans leur 23me fascicule des « Algae aquae dulcis exsiccatae ». Trois autres espèces, *T. polycarpa* (Nyl. et Mont.) Hariot, *T. procumbens* (DeW.) et *T. villosa* (Kütz) Hariot, toutes trois du Brésil, ont également été publiées dans la même collection. Nous aurons l'occasion de revenir sur ces espèces ultérieurement.

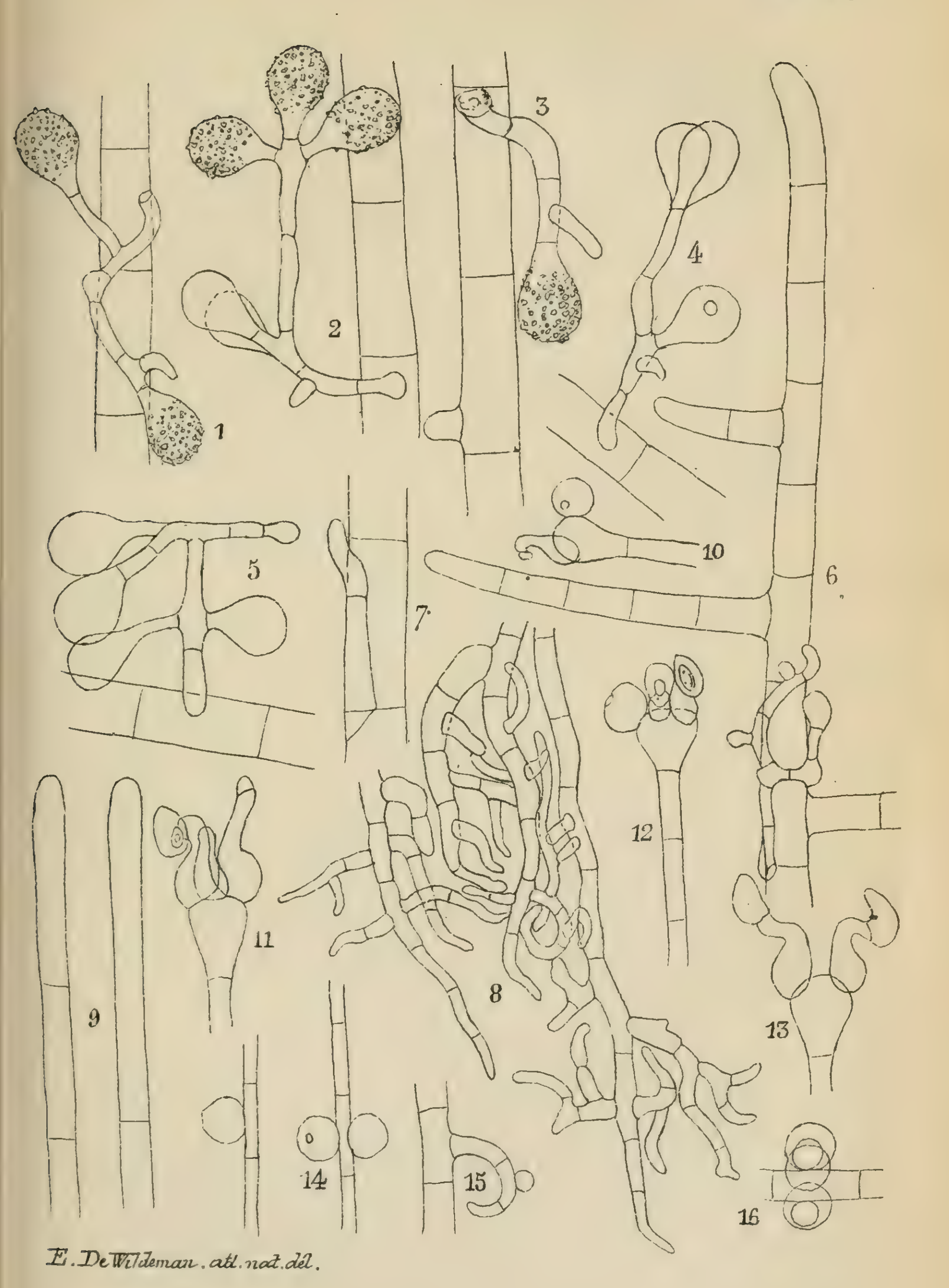
Bruxelles, décembre 1893.

Pl. I.



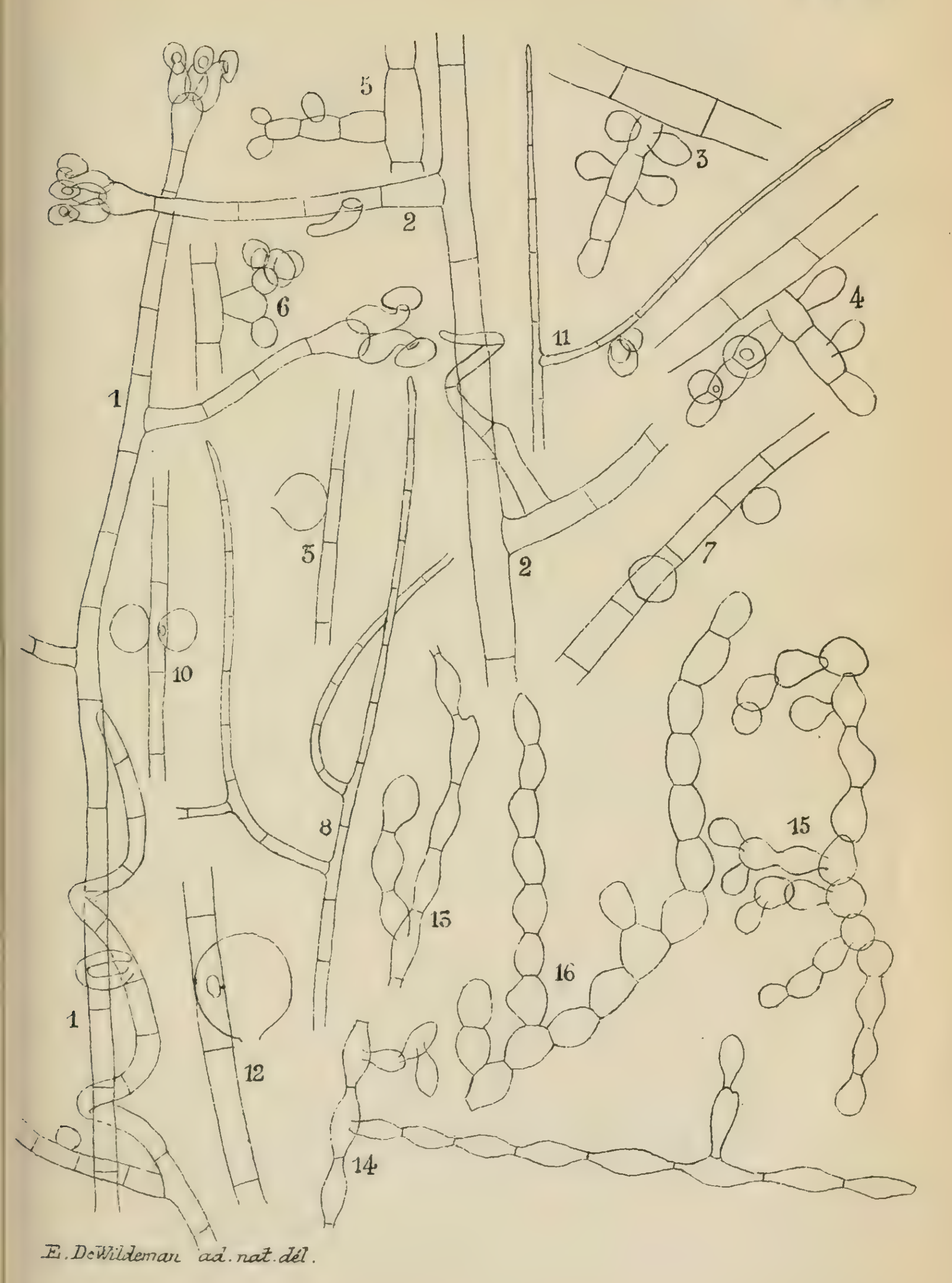
E. De Wildeman ad. nat. del.

Pl. II.



E. De Wildeman. ad. nat. del.

Pl. III.



E. De Wildeman ad. nat. dél.

EXPLICATIONS DES PLANCHES

PLANCHE I.

Trentepohlia arborum (Ag.) Hariot.

Fig. 1-7. — Divers états de développement du zoosporange pédicellé.
Fig. 8-9. — Deux zoosporanges pédicellés uniques.
Fig. 10. — Extrémité de rameaux allant donner naissance à des zoosporanges pédicellés.
Fig. 11-12. — Deux groupes de zoosporanges pédicellés.
Fig. 13. — Un zoosporange pédicellé.
Fig. 14. — Rameaux de *Trentepohlia* portant des zoosporanges pédicellés et un zoosporange sessile.
Fig. 15. — Rameaux principaux et rameaux secondaires, présentant mélangés les zoosporanges pédicellés, sessiles uniques, et sessiles disposés en grappes.
Fig. 16, 17, 19. — Rameaux munis de zoosporanges sessiles.
Fig. 18. — Un ramuscule, muni de nombreux zoosporanges sessiles.
Fig. 20, 22. — Rameaux à fructifications sessiles; parfois disposées par plusieurs sur une même cellule du filament.
Fig. 21, 23. — Rameaux s'enroulant autour de filaments voisins de la même Algue (Costa-Rica).
Fig. 24. — Rhizoïdes s'étalant sur la surface des feuilles (Costa-Rica).

PLANCHE II.

Trentepohlia Pittieri DeW.
Fig. 1-7 et 9.

Fig. 1-5. — Différents aspects du rameau fructifère. Dans les fig. 4 et 5 et dans une partie de la figure 2 nous avons supprimé les squames cellulaires qui recouvrent la membrane.

Fig. 6. — Rameaux du *Trentepohlia* avec ramification vers la base en rameau fructifère, rampant à la surface du filament, dont il est issu. A l'extrémité d'un de ses ramuscules, il s'est formé un renflement qui aurait donné naissance à un zoosporange.

Fig, 7. — Formation d'un rameau fructifère rampant.

Fig. 9. — Deux cellules terminales de rameaux.

Trentepohlia arborum (Ag.) Hariot.
Fig. 8-10-16.

Fig. 8. — Rhizoïdes du *T. arborum* étalés sur les feuilles (Costa-Rica).

Fig. 10. — Fructification pédicellée et zoosporange sessile réunis (Costa-Rica).

Fig. 12. — Cas semblable à celui représenté dans la figure 10 ; il y a deux supports de zoosporanges et un zoosporange sessile (Costa-Rica).

Fig. 11. — Zoosporanges pédicellés à divers états de développement (Costa-Rica).

Fig. 13. — Zoosporanges pédicellés (Surinam).

Fig. 14. — Zoosporanges sessiles (Costa-Rica). Dessinés sous un plus faible grossissement à comparer aux fig, 9 et 10 de la pl. III,

Fig. 15. — Ramuscule latéral recourbé, probablement pour s'enrouler autour d'un autre filament ; il porte un jeune zoosporange (Surinam).

Fig. 16. — Zoosporanges sessiles ; 4 sont attachés à une même cellule du filament.

PLANCHE III.

Trentepohlia arborum (Ag.) Hariot.
Fig. 1-7, 12.

Fig. 1-2. — Filament de *Trentepohlia* ramifié, portant à l'extrémité des rameaux des zoosporanges pédicellés ; la base est entourée par un filament qui s'enroule (Costa-Rica).

Fig. 3-5. — Différents aspects des ramuscules fructifères à zoo-

sporanges sessiles (fig. 3, *Chroolepus flavum* var. *tahitense* Grun.)

Fig. 12. — Zoosporange sessile de très grande taille (Costa-Rica).

Fig. 7. — Zoosporanges sessiles (Surinam).

Fig. 6. — Zoosporanges en grappes (Surinam).

Fig. 8-11. — Différents aspects du *T. dialepta* Hariot.

Trentepohlia monilia, DeW.

Fig. 13-15. — Diverses formes des rameaux et des cellules de cette espèce.

Trentepohlia torulosa, DeW.

Fig. 16. — Thalle ramifié, les squames de la membrane n'ont pas été dessinées.

LOCALISATION ET SIGNIFICATION

DES

ALCALOÏDES DANS QUELQUES GRAINES

PAR

G. CLAUTRIAU

ASSISTANT A L'INSTITUT BOTANIQUE

UNIVERSITÉ DE BRUXELLES.

LOCALISATION ET SIGNIFICATION

DES

ALCALOÏDES DANS QUELQUES GRAINES

I

Parmi les plantes à alcaloïdes, il en est, comme le *Papaver somniferum* et le *Nicotiana Tabacum*, dont les graines sont complètement privées de principe actif. Après avoir traité des coupes de ces graines par les divers réactifs généraux et spéciaux, après avoir eu soin, surtout, de faire des recherches microchimiques comparativement sur des coupes traitées par l'alcool tartrique à 5 p. 100 d'après la méthode indiquée par Errera (1), on doit conclure à l'absence complète de tout alcaloïde dans les semences de pavot ou de tabac.

A plusieurs reprises, des analyses chimiques de ces graines ont été faites, donnant des résultats contradictoires. Quelques auteurs n'ont pas trouvé d'alcaloïde; tandis que d'autres affirment l'existence d'une quantité minime il est vrai, mais très appréciable, de morphine ou de nicotine.

Quelle est la cause de cette discordance? Elle est due à ce qu'il existe parfois, à la surface de certaines graines

(1) L. Errera. *Sur la distinction microchimique des alcaloïdes et des matières protéiques*. (Mémoires de la Société belge de microscopie, t. XIII, 2e fasc. 1889).

de pavot, de petites quantités de latex riche en principe actif, transsudation des laticifères du placenta ou de la capsule venue accidentellement se concréter sur les semences. En outre, on peut également voir au microscope, adhérents aux graines de pavot et de tabac ou mélangés à celles-ci, de menus débris du fruit, débris renfermant des alcaloïdes. La morphine ou la nicotine que l'on avait cru extraire de ces graines, provenaient uniquement d'impuretés.

Mais beaucoup d'autres plantes ont des graines qui renferment des alcaloïdes. Chez quelques espèces, comme par exemple le *Datura Stramonium*, le *Conium maculatum*, le *Strychnos Nux vomica*, etc., c'est même la graine qui, proportionnellement, est la partie la plus riche en base organique. Néanmoins, on s'est peu occupé jusqu'à présent, d'y déterminer exactement la localisation du principe actif. On s'est borné, généralement, à signaler sa présence, comme si l'alcaloïde se trouvait uniformément répandu dans toutes les parties.

Il n'en est cependant pas ainsi : il existe de véritables localisations dans les graines, et ces localisations ne suivent pas un type uniforme chez toutes les semences. Les différences sont très grandes d'une espèce à l'autre, et, comme nous le verrons, l'on peut dire que c'est dans les graines que la localisation du principe actif est le plus variable.

Atropa Belladona. — Datura Stramonium. Hyoscyamus niger.

Chez ces trois espèces, la localisation de l'alcaloïde dans la graine se fait suivant le même type, avec cette

seule différence que la couche renfermant l'alcaloïde est plus ou moins développée.

De ces trois plantes, la belladone seule, a été étudiée avec soin microchimiquement par De Wevre (1) en 1887, et par Anema (2) en 1892.

Le premier auteur, dans son travail, ne mentionne pas de recherche microchimique dans la graine. Anema, a vérifié et confirmé les résultats de De Wevre. En plus, il a examiné la semence; mais il n'a pu y déceler d'alcaloïde, et il dit à la page 54 de son travail : « Zaad. In het zaad werd geen alkaloïde gevonden ». Cette conclusion ne peut être admise, et contrairement à l'opinion d'Anema, l'alcaloïde existe dans la graine de belladone, comme il se trouve également dans les semences de stramoine et de jusquiame qui servent depuis longtemps à l'extraction de l'atropine. L'erreur est due vraisemblablement à ce que l'auteur a recherché l'alcaloïde dans l'albumen et dans l'embryon, où il ne se trouve jamais. En effet, l'*alcaloïde existe uniquement dans une couche sous-tégumentaire située entre l'albumen et le tégument proprement dit de la graine.*

A la maturité, cette couche est très réduite, surtout chez l'*Atropa* et l'*Hyoscyamus*. Mais au cours du développement de la graine, elle joue un rôle très considérable.

Si l'on examine une coupe d'un ovule de *Datura* en voie de développement, quelque temps après la fécondation, on remarque un embyron de petite dimension

(1) A. De Wevre. *Localisation de l'atropine.* (Bull. des séances de la Société belge de microscopie, octobre 1887).

(2) P. Anema. *De zetel der alkaloïden bij enkele narkotische planten.* (Utrecht. J. G. Van Terveen en zoon, 1892).

placé excentriquement, entouré d'une étroite couche de cellules qui constitue l'albumen. Autour de cet albumen rudimentaire se trouve une assise très développée formée de nombreuses cellules riches en contenu, et que limitent les cellules du tégument, réduit à une seule couche périphérique.

C'est dans cette assise que se localise complètement tout l'alcaloïde, et à aucun stade du développement ni l'embryon ni l'albumen n'en renferment.

Cette assise à alcaloïde est l'assise nourricière de l'embryon et de l'albumen. Dans ses cellules s'accumulent une grande quantité d'amidon, bleuissant par l'iode, et de matières albuminoïdes qui donnent une réaction intense par le réactif de Millon.

A mesure que l'albumen s'accroît, l'amidon disparaît de cette assise ainsi que les subtances albuminoïdes, tandis que l'alcaloïde y persiste ; et peu à peu, toutes les cellules se vident, se dessèchent et meurent, ne conservant que le principe actif qui ne semble pas diminuer en quantité. En même temps, l'accroissement considérable de l'albumen refoule cette assise et comprime ses cellules contre le tégument, de sorte que, à la maturité, ces cellules fortement comprimées, semblent constituer une sorte de membrane dans laquelle se trouve inclus l'alcaloïde à l'état de sel facilement soluble dans l'eau. L'alcaloïde semble être combiné, au moins partiellement, à un acide organique qui se colore en jaune sous l'influence des alcalis. Beaucoup de graines, d'ailleurs, surtout celles à alcaloïdes, renferment de ces acides organiques colorables en jaune par les alcalis, dont l'étude chimique et physiologique est encore à faire.

Si l'on veut vérifier, sous le microscope, la localisation

de l'alcaloïde dans une graine mûre de *Datura Stramonium*, il faut opérer de la façon suivante : on choisit une coupe dont le tégument est bien adhérent à l'albumen et on la place à sec sous le microscope. Puis, tout en examinant, on fait arriver lentement de l'iodure de potassium iodé. En opérant avec précaution, on voit l'assise sous-tégumentaire à alcaloïde se gonfler et se remplir d'un abondant précipité brun foncé qui, parfois, peut devenir cristallin, comme dans les cellules riches en alcaloïde de la tige de belladone. Sous l'action du réactif iodé, il n'y a pas de précipité caractéristique dans le tégument : l'albumen et l'embryon deviennent brun opaque, réaction due aux matières protéiques de réserve et non à un alcaloïde, ainsi que l'on peut s'en assurer par le traitement à l'alcool tartrique.

Si au lieu d'opérer avec soin sous le microscope, on commence par passer à l'eau distillée la coupe de graine, ou si on la plonge directement dans une certaine quantité de réactif, on n'observe plus de localisation nette. Le simple lavage à l'eau distillée suffit pour débarrasser presque complètement la coupe de tout son alcaloïde — contenu à l'état de sel très soluble dans des cellules mortes, désorganisées. De même, en plongeant la coupe dans le réactif, le fin précipité qui se forme se mélange immédiatement au liquide, en même temps que s'émulsionnent dans celui-ci les corps gras provenant des cellules entamées par le rasoir. Ces gouttelettes grasses absorbent de l'iode, et se colorent plus ou moins.

Dans les graines mûres de stramoine cette assise à alcaloïde est formée de cinq à six couches de cellules. Chez la belladone et la jusquiame elle en renferme moins, ce qui la rend peu visible, mais cependant, on

peut, chez ces deux espèces, constater également la présence de l'alcaloïde dans cette assise et uniquement dans celle-ci. Les réactifs à employer sont : l'iodure de potassium iodé, l'iodure double de mercure et de potassium, et l'acide phosphomolybdique.

Conium maculatum.

La coniine existe en grande quantité dans le fruit du *Conium maculatum*, et l'on peut employer, pour la caractériser microchimiquement, l'iodure de potassium iodé, l'iodure double de mercure et de potassium, l'acide phosphomolybdique. L'on doit opérer avec précaution et suivre sous le microcope l'action du réactif. Le précipité qui se produit avec l'iodure de potassium iodé et l'iodure double de mercure et de potassium se présente sous forme de gouttelettes qui se redissolvent dans le réactif au bout d'un certain temps. Lorsque le réactif pénètre dans les cellules contenant des alcaloïdes, les premières portions tuent le protoplasme : immédiatement la plus grande partie du principe actif diffuse au dehors, et l'on n'obtient généralement, à l'intérieur de la cellule, qu'un trouble plus ou moins manifeste.

L'acide phosphomolybdique donne de bons résultats, et si l'on veut rendre plus visible le très fin précipité obtenu par ce réactif on ajoute un peu d'iodure de potassium iodé. L'iode s'unit au précipité produit par l'acide phosphomolybdique qui devient brun. Il faut avoir soin de faire des essais comparatifs avec des coupes traitées par l'alcool tartrique.

Dans un travail publié en 1878, M. Moynier de Ville-

poix (1) décrit avec quelques détails la structure du fruit du *Conium maculatum*. Il distingue, de dedans en dehors, d'abord l'albumen, puis deux zones de cellules caractéristiques limitant extérieurement cet albumen et enfin le péricarpe proprement dit composé de divers éléments.

Les deux zones de cellules qui entourent l'albumen nous intéressent particulièrement. Elles sont colorées en brun. L'assise la plus interne est formée de cellules tabulaires à parois minces, tandis que l'assise externe se compose de grandes cellules très caractéristiques et spéciales que l'on appelle les « cellules cubiques de la ciguë ». Ces cellules cubiques ont été désignées comme contenant de la coniine, et l'auteur a pu le vérifier microchimiquement au moyen du chlorure d'or et du nitrate d'argent. Au bout d'un certain temps il a obtenu une réduction intense de ces deux réactifs dans les cellules cubiques. Il ajoute ensuite : « il demeure donc parfaitement avéré pour nous, que le plus grand emmagasinement de coniine a lieu dans les cellules cubiques mais nous sommes loin de penser qu'il ne puisse s'en trouver dans les autres parties du fruit. »

L'examen microchimique du fruit de ciguë permet de constater en effet une forte accumulation d'alcaloïde dans l'assise des cellules cubiques. Les réactions obtenues sont extrêmement intenses. L'assise sous-jacente à cellules tabulaires renferme également de la coniine.

L'albumen ainsi que l'embryon peuvent être considérés comme privés d'alcaloïde. L'embryon n'en ren-

(1) Moynier de Villepoix. *Recherches sur les canaux sécréteurs du fruit des Ombellifères*. (Ann. sc. nat. Botanique, 6e série, t. V, p. 352 et 353).

ferme jamais. Toutefois on obtient fréquemment dans les cellules les plus périphériques de l'albumen, mais pas dans toutes, des réactions nettes par les réactifs. Cet alcaloïde provient par diffusion des cellules cubiques, car les semences très fraîches ne présentent pas, ou très peu, ces réactions dans les cellules périphériques de l'albumen.

La péricarpe renferme également de l'alcaloïde et la proportion sera variable suivant l'état de maturité du fruit au moment de sa récolte. Les réactions sont surtout caractéristiques au voisinage des faisceaux et dans les cellules épidermiques.

En résumé, l'alcaloïde chez la cigüe existe en grande quantité dans les cellules entourant l'albumen, et en plus petite quantité dans le péricarpe.

Il y a une distinction à faire entre l'alcaloïde du péricarpe et celui des cellules cubiques. Ce dernier est l'alcaloïde de la graine proprement dite, déchet de l'activité des cellules de l'ovule, résultant de sa croissance, et s'accumulant, comme chez l'*Atropa*, vers la périphérie, sans être utilisé ou détruit. Dans le péricarpe, au contraire, l'alcaloïde présente la même localisation que dans la plante verte, et son évolution est la même. Il disparaît à la mort des cellules, sans que sa disparition semble présenter une utilité immédiate pour la plante.

J'ai signalé antérieurement (1) que dans la capsule de pavot l'alcaloïde disparaît en grande partie à la maturité, et qu'il n'y a pas lieu de faire intervenir cette disparition des alcaloïdes pour expliquer l'augmentation des substances protéiques dans les graines.

(1) G. Clautriau. *L'azote dans les capsules de pavot.* (Bulletin de la Société belge de Microscopie, t. XVIII.)

Le même fait se présente chez le *Conium*. Les cellules du péricarpe, en dépérissant, détruisent leurs alcaloïdes, et ceci nous explique pourquoi les fruits verts, non mûrs, sont beaucoup plus actifs que les fruits desséchés et mûrs (1). Il n'y a pas lieu de voir dans cette diminution de l'alcaloïde à la maturité, une utilisation du principe actif pour la formation des albuminoïdes de la graine.

Aconitum Napellus. — Delphinium Staphisagria.

Dans les graines de ces deux Renonculacées, la localisation du principe actif se fait uniquement dans l'albumen, mais d'une façon différente. Tandis que l'alcaloïde dans la semence de staphisaigre se trouve uniformément répandu dans toutes les cellules de l'albumen, il montre, dans la graine d'aconit une tendance très marquée à s'accumuler vers la périphérie. Non pas, cependant, que les cellules centrales en soient dépourvues, mais les réactions qu'elles donnent sont bien moins intenses que celles obtenues dans les cellules périphériques. Parfois même, chez l'aconit, les cellules en contact avec le tégument sont fortement comprimées, et leurs parois appliquées les unes contre les autres semblent, par leur réunion, constituer une membrane unique, épaisse, entourant l'albumen, et qui donne d'intenses réactions d'alcaloïde. Celui-ci, toutefois ne se trouve pas dans la membrane; il est emprisonné entre les parois des cellules aplaties.

Pour localiser l'alcaloïde dans les cellules de l'albumen,

(1) A. Jorissen. *Les phénomènes chimiques de la germination*. (Mémoires couronnés de l'Académie Royale de Belgique, t. XXXVIII, p. 66.)

le meilleur réactif est l'iodure de potassium iodé, en opérant comparativement avec des coupes traitées par l'alcool tartrique. Les différences de teintes sont très nettes, et ne laissent aucun doute sur la présence de l'alcaloïde. A cause du contenu très abondant et très granuleux de ces cellules, riches en albuminoïdes, il n'est guère possible de distinguer le précipité d'alcaloïde du précipité produit par les matières protéiques, lorsque tous deux existent à la fois dans la même cellule.

Dans ce cas, il est préférable d'employer l'iodure de potassium iodé après addition de carbonate d'ammonium. La réaction est beaucoup plus nette et plus caractéristique, car, en présence de l'alcali, ni les substances albuminoïdes ni les peptones ne sont précipitées par le réactif iodé; elles se colorent en jaune, tandis que l'alcaloïde continue à se précipiter en brun foncé.

L'iodure double de mercure et de potassium, ainsi que l'acide phosphomolybdique peuvent être également employés; mais comme les précipités qu'ils forment sont peu colorés, et comme ils agissent aussi sur les matières protéiques, ils peuvent, s'il y a peu d'alcaloïde, donner des résultats incertains.

Ainsi qu'il a été dit plus haut, l'albumen très développé est le siège du principe actif, qui, chez l'aconit, tend à s'accumuler vers la périphérie.

Ni le tégument de ces deux graines, ni l'embryon très petit, entouré par les cellules de l'albumen, n'ont fourni de caractère net de la présence d'un alcaloïde.

Strychnos Nux vomica.

Différents auteurs (1) se sont occupés de la localisation des alcaloïdes dans la noix vomique. Otto Lindt les localise dans la membrane. Rosoll, au contraire, obtient les réactions dans les cellules de l'albumen.

Plus récemment, Gerock et Skippari (2) ont repris cette étude et le résultat de leurs recherches confirme les conclusions de Rosoll. Je n'ai pu trouver le travail détaillé de ces auteurs. Ils ont employé comme réactif l'iodure double de mercure et de potassium, dans lequel ils faisaient macérer les coupes. Après lavage, le précipité était mis en évidence au moyen de l'hydrogène sulfuré. Ce procédé n'est pas très rigoureux. J'ignore si les auteurs se sont servis d'autres réactifs, et s'ils ont déterminé la localisation dans les différentes parties de la graine.

Toutes les cellules de l'albumen du *Strychnos* contiennent de l'alcaloïde, et il ne m'a pas été possible, sur les matériaux assez vieux que j'avais à ma disposition, de constater un emmagasinement plus ou moins considérable dans les diverses parties de cet albumen.

Comme l'a signalé Rosoll, les alcaloïdes existent bien dans le contenu cellulaire. Pour les déceler, le mieux est d'employer l'iodure de potassium iodé et le même réactif en présence de carbonate d'ammonium, en n'omettant

(1) Voir à ce sujet Errera, Maistriau et Clautriau, *Premières recherches sur la localisation et la signification des alcaloïdes dans les plantes*, p. 25. (J. de méd. de Bruxelles, 1887, et Ann. Soc. belge de Miscrosc., t. XII, mémoires.)

(2) Gerock et Skippari. *Ueber den Sitz der Alkaloïde in Strychnossamen*. (Archiv. der Pharmacie. Refer. in Berichte der deutsch. Chemisch. geselsch. Berlin 1895, p. 248.

pas l'emploi de l'alcool tartrique comme moyen de contrôle. On peut ensuite distinguer l'un de l'autre les alcaloïdes strychnine et brucine an moyen des réactifs spéciaux. Les teintes obtenues sont généralement peu intenses, à cause surtout du fort gonflement des membranes, mais elles permettent d'affirmer la présence s'imultanée des deux principes azotés.

Outre l'albumen, l'embryon, qui est assez volumineux et fait saillie au dehors, renferme également des alcaloïdes dans toutes ses cellules, toutefois en porportion un peu moindre que dans les cellules de l'albumen.

Les poils caractéristiques en forme de cornue qui recouvrent la noix vomique d'un épais duvet, ne contiennent pas d'alcaloïde.

Lupinus albus.

L'examen microchimique de la graine de lupin blanc a donné peu de résultats. Par suite de sa richesse en matériaux azotés divers, les résultats obtenus avec les réactifs généraux des alcaloïdes sont peu caractéristiques. Il semble y avoir de l'alcaloïde surtout dans les cotylédons, très volumineux. La plumule en renfermerait également. Quant au tégument, il en est dépourvu.

II

La théorie la plus probable au sujet de la signification des alcaloïdes dans les plantes, est certainement celle qui les considère comme des *déchets* (1), provenant de la destruction des matières albuminoïdes; déchets que la plante a pu utiliser ensuite, par sélection, pour se protéger contre certains ennemis. On a souvent objecté à cette théorie, la présence de grandes quantités d'alcaloïde dans les graines. Partant de l'idée que tout ce qui se trouve dans la semence doit servir au développement de l'embryon, on s'est refusé à ne voir que des déchets dans les alcaloïdes. D'autant plus que certaines expériences de germination semblaient être favorables à la théorie adverse, qui envisage les principes actifs comme des produits transitoires, servant à la formation des matières albuminoïdes et constituant, lorsqu'ils s'accumulent, de véritables matériaux de réserve. Jorissen (2) admet l'utilisation des alcaloïdes dans la germination. E. Heckel (3), dans une note très sommaire publiée en 1891, conclut dans le même sens. Ses expériences ont porté sur le *Sterculia acuminata*, le *Strychnos Nux vomica*, le *Physostigma venenosum* et le *Datura Stramonium*, et il a constaté que les graines de ces plantes ont perdu la plus grande partie de leur principe au cours de la germination. L'auteur en déduit immédiatement

(1) SACHS. *Vorlesungen über Pflanzenphysiologie*, 1882, p. 396.
ERRERA, MAISTRIAU et CLAUTRIAU. *Premières recherches sur la localisation et la signification des alcaloïdes dans les plantes*, 1887, p. 27.

(1) A. JORISSEN. *Les phénomènes chimiques de la germination*. (Mémoires couronnés de l'Acad. Royale de Belgique, t. XXXVIII, p. 73.)

(2) E. HECKEL. *Sur l'utilisation et les transformations de quelques alcaloïdes dans la graine pendant la germination*. (Comptes rendus Ac. Sc., Paris, janvier 1891.)

que ce qui a disparu a été transformé en substances plus assimilables et cela sous l'influence de l'embryon : car, dit-il, privées au préalable de leur germe, les mêmes graines enfouies dans la terre humide conservent longtemps les alcaloïdes sans transformation.

Malheureusement, Heckel ne donne aucun détail sur ses expériences, et je ne pense pas qu'il ait publié ultérieurement un travail plus complet sur cette question.

Des plantes qu'il a examinées, je n'avais à ma disposition que le *Datura Stramonium*, chez lequel précisément il admet une utilisation complète de l'alcaloïde comme aliment.

Si l'on considère la localisation du principe actif dans la semence de stramoine, que nous avons décrite dans la première partie de ce travail, il est difficile d'admettre à priori, la théorie d'Heckel. Pourquoi, en effet, si l'alcaloïde est une réserve nutritive, ne disparaît-il pas de l'assise nourricière, alors que celle-ci, au cours du développement de la graine, se vide de l'amidon et des substances albuminoïdes qu'elle contenait. La graine ne l'utilise pas pendant sa formation : le ferait-elle lors de sa germination ?

La solution directe de cette question n'est guère possible expérimentalement, car le fait de la disparition de l'alcaloïde n'est pas suffisant pour affirmer qu'il a servi d'aliment. Tout ce qui disparaît d'une cellule végétale n'a pas été nécessairement utilisé par elle. La cellule végétale ne pourrait-elle pas modifier ou détruire la molécule alcaloïdique, comme sait le faire la cellule animale ? Et au lieu d'utilisation, ne peut-on, avec autant de raison, parler de destruction ?

Mais, auparavant, il est préférable de s'assurer si

l'alcaloïde de la graine est nécessaire au développement normal de l'embryon et de la plantule. Cette expérience est réalisable, et elle montre que la germination se fait tout aussi bien après l'enlèvement des alcaloïdes. Il est très aisé de priver la semence de stramoine de tout son principe actif. Pour cela, il suffit d'enlever le tégument, opération qui ne demande qu'un peu de patience. Comme la couche à alcaloïde adhère à celui-ci, elle s'enlève en même temps, pour la plus grande partie. Ce qui reste accolé à l'albumen est facilement débarrassé de tout le principe actif par quelques lavages à l'eau distillée.

On pèle donc un certain nombre de semences de *Datura Stramonium*, et on les traite par de l'eau distillée jusqu'à ce que celle-ci ne donne plus aucun trouble par les réactifs des alcaloïdes. Les graines sont alors complètement privées de principe actif : je m'en suis assuré à deux reprises, en broyant chaque fois une cinquantaine de ces graines pelées et lavées, et les épuisant plusieurs fois par de l'alcool absolu acidulé. L'alcool a été évaporé au bain-marie; le résidu repris par l'eau, et cette solution aqueuse filtrée a été réduite à un petit volume et essayée par l'iodure de potassium iodé et l'iodure double de mercure et de potassium. Il ne s'est produit aucun précipité, tandis qu'une seule graine non pelée donne déjà un précipité abondant par le même traitement.

Ces graines privées d'alcaloïde, mises en terre humide ou sur une étamine en atmosphère saturée de vapeur d'eau, germent rapidement, plus rapidement que les graines non pelées, et donnent des plantules qui ne diffèrent en rien des plantules normales de *Datura*.

On peut également faire la même expérience avec le

Conium maculatum. Elle est toutefois un peu moins probante, car il n'est pas possible d'enlever complètement l'alcaloïde. Les semences de ciguë sont placées dans l'eau un certain temps, jusqu'à ce que l'enveloppe du fruit soit suffisamment imbibée. Elle se détache alors facilement. Avec l'ongle, on gratte ensuite soigneusement toute la surface de la graine de façon à enlever les couches périphériques à alcaloïde, et on la soumet à un lavage répété à l'eau distillée. On parvient à obtenir ainsi des graines qui ne renferment plus que la très petite quantité de coniine qui se trouve dans les cellules de l'albumen.

Un essai chimique d'un certain nombre de ces graines m'a permis de constater qu'il ne restait qu'une très faible quantité d'alcaloïde.

La germination de ces semences s'est produite normalement, et, comme chez la stramoine, elles ont donné naissance à de jeunes plantes identiques à celles provenant de graines intactes.

L'examen microchimique de ces plantules, issues de graines *pelées* de stramoine et de ciguë, permet de déceler la présence d'une grande quantité d'alcaloïde, principalement au point végétatif (1). L'iodure de potassium iodé, l'iodure double de mercure et de potassium, l'acide phosphomolybdique produisent un abondant précipité au point végétatif. Après traitement par l'alcool tartrique le précipité ne se forme plus. On constate également un peu d'alcaloïde autour du faisceau central de la jeune racine. Microchimiquement, ces plantules ne diffèrent pas des plantules normales.

Il résulte de ces expériences que *l'alcaloïde n'est pas*

(1) ERRERA, *op. cit.*

nécessaire à la germination, et que, de plus, fait important, il y a production, pendant celle-ci, d'une certaine quantité de principe actif. Dans le développement de l'embryon comme dans celui de l'ovule, une activité protoplasmique considérable se manifeste ; dans les deux cas, une grande quantité de matières protéiques est *métabolisée*, et il en résulte une production et une accumulation d'alcaloïde (1), que l'on ne peut considérer que comme un déchet.

Cette production d'alcaloïde au cours de la germination n'est pas uniquement propre à la stramoine ou à la ciguë. On peut également la constater chez des plantes dont la graine est dépourvue de principe actif. Chez le tabac, par exemple, la nicotine apparaît pendant la germination, et des plantules dont les cotylédons sont à peine étalés, donnent une réaction nette d'alcaloïde au point végétatif. Chez le pavot (2), la morphine n'apparait pas au début du développement de la plante. Elle semble être précédée d'un autre alcaloïde, à réactions peu nettes, que je n'ai pu jusqu'à présent identifier, au microscope, avec aucun des principes azotés extraits de l'opium.

Le principe actif des graines d'aconit, de staphisaigre, de noix vomique, etc., est-il également inutile à la germination ? On ne peut donner une réponse certaine à cette question. Il n'y a pas moyen, en effet, de répéter avec ces semences, les expériences faites avec celles de *Datura* et de *Conium*.

(1) Puisque la graine, dès qu'elle germe, produit de l'alcaloïde, il est permis de douter de l'exactitude du résultat obtenu par Heckel, en ce qui concerne le *Datura Stramonium*. Il n'a plus trouvé d'alcaloïde dans les semences en germination, et cependant il devait y en avoir.

(2) Clautriau. *Recherches microchimiques sur la localisation des alcaloïdes dans le Papaver somniferum*. (Mém. de la soc. belge de Microscopie, t. XII.)

Toutefois, durant le développement de l'ovule, la signification de l'alcaloïde paraît être la même que chez la stramoine. Il semble également être le résultat de l'activité protoplasmique, sans utilité directe pour la graine en voie de formation. Il est probable que cette analogie avec le *Datura* se continue au cours de la germination, car les plantules d'aconit et de staphisaigre présentent au point végétatif de la racine une accumulation d'alcaloïde, et celui-ci résulte selon toute probabilité du métabolisme des matériaux protéiques de réserve, comme chez le tabac.

Si telle n'était pas l'origine de l'alcaloïde de ces plantules, il faudrait admettre que le principe actif a émigré de la graine vers le point végétatif où il s'accumule, et d'où il ne disparaît plus, ce qui tendrait à prouver également qu'il ne représente dans la graine ni une réserve, ni une substance alimentaire. Il est possible, effectivement, qu'une partie des alcaloïdes de la graine en germination passe sans modification dans la plantule, et augmente sa richesse en principe actif, lui procurant de ce fait, une protection plus efficace. Mais il reste établi, par les expériences citées plus haut sur le *Datura*, le *Conium*, le *Nicotiana* et le *Papaver*, que la graine qui germe produit des alcaloïdes.

Par suite de ce qui précède, la fonction essentielle que remplissent les alcaloïdes dans les graines comme dans les plantes doit être une fonction de protection. La localisation si variable ici, s'interprète de la façon la plus naturelle en partant de ce rôle.

Les graines très petites sont privées d'alcaloïdes (tabac, pavot). Elles sont généralement produites en quantité considérable, et ce grand nombre assure d'une

manière efficace la continuation de l'espèce. L'avantage d'une protection par une quantité d'alcaloïdes forcément très minime, n'est guère manifeste.

Lorsque les graines acquièrent un certain volume, la plante en produit un nombre plus restreint, et l'utilité des alcaloïdes comme moyen de protection devient évidente. Dans chacune s'accumule une certaine quantité de principe actif. Cette accumulation, ainsi que nous l'avons vu dans la première partie de ce travail, est très variable. Elle se fait sous le tégument,dans les graines, relativement petites, des Solanées à atropine et de la cigüe. Quand l'albumen est mieux développé, c'est dans ses cellules que l'on retrouvera le principe actif, comme cela se voit chez l'aconit ou la staphisaigre. L'embryon, s'il est petit, enfoui dans l'albumen, pourra n'en pas contenir ou n'en renfermer que très peu; tandis qu'un embryon bien développé et surtout faisant saillie au dehors, comme celui du *Strychnos*, sera riche en alcaloïde.

Lorsque, comme chez le lupin, les cotylédons prennent un développement considérable, ce sont eux qui emmagasinent l'alcaloïde en même temps que les matériaux nutritifs. Nous voyons donc que les alcaloïdes se localisent toujours de façon à assurer une protection efficace.

Conclusions.

1° La localisation des alcaloïdes dans les graines varie considérablement suivant les espèces.

2° Dès que l'ovule se développe, l'alcaloïde apparait comme résultat de l'activité protoplasmique.

3° L'alcaloïde ne sert pas à l'élaboration des matières

protéiques de réserve de la graine. Il s'accumule dans celle-ci sans se modifier au cours de la maturation.

4° L'alcaloïde de la graine n'est pas nécessaire à la germination.

5° Lorsque la graine germe, il y a une formation abondante d'alcaloïde résultant de la transformation et de l'utilisation, par la cellule vivante, des matières protéiques de réserve. Il s'accumule principalement au point végétatif de la racine.

6° Le rôle essentiel des alcaloïdes dans les graines, est un rôle de protection.

Février 1894.

Institut Botanique, Université de Bruxelles,

OBSERVATIONS CRITIQUES

SUR QUELQUES ESPÈCES DE LA FAMILLE DES

DESMIDIÉES

PAR

É. DE WILDEMAN

DOCTEUR EN SCIENCES NATURELLES

ATTACHÉ AU JARDIN BOTANIQUE DE L'ÉTAT A BRUXELLES

OBSERVATIONS CRITIQUES SUR QUELQUES ESPÈCES DE LA FAMILLE

DES

DESMIDIÉES

Quand on considère le nombre de Desmidiées décrites dans ces dernières années, on est en droit de se demander si toutes les espèces créées méritent bien le titre d'espèce? Leurs créateurs ne sont-ils pas un peu comme certains phanérogamistes, enclins à trouver dans les formes qu'ils rencontrent des types spécifiques nouveaux, sans trop se soucier des variations que peuvent subir les individus constituant une espèce. Ils sont ainsi arrivés, me semble-t-il, à décrire non plus des espèces, mais des individus; toute cellule présentant une petite modification du contour par rapport à ce qu'ils considèrent comme un type, constitue pour eux une forme, une variété et même une espèce.

La plupart des descripteurs semblent avoir oublié certains travaux de leurs devanciers. Le mémoire publié en 1875 par M. Jacobsen dans le *Journal de botanique* de Copenhague, paraît être tombé dans l'oubli (1). Rappelons donc sommairement les conclusion du travail de cet auteur; il a signalé dans le groupe des Desmidiées les nombreuses variations présentées par certaines espèces. Il cite les « variations spontanées », les

(1) *Aperçu systématique et critique sur les Desmidiacées du Danemark*, par JACOBSEN, in Journal de bot. de la Soc. bot. de Copenhague, 1874, p. 143.

« variations adaptives », les « variétés par division ». M. Jacobsen, signale en outre, l'existence de « races géographiques ». Ces dernières ont probablement donné fort souvent lieu à des créations spécifiques; ces races devraient être étudiées avec soin, car il me semble qu'elles doivent avoir été considérées souvent comme espèces distinctes. Les différents points que nous venons d'indiquer ne devraient pas être perdus de vue par les descripteurs d'Algues, et en particulier par les botanistes s'occupant de la systématique des Desmidiées.

Les travaux de M. Klebs sur la variabilité des *Closterium* et des *Cosmarium* sont également à consulter à ce sujet (1). Enfin une note récente doit encore être lue, c'est celle dans laquelle M. Schmidle examine les nombreuses variations que peut présenter une espèce de *Cosmarium*, quand elle est étudiée sur un nombre suffisant d'échantillons (2).

Il serait à désirer que de pareilles études fussent entreprises par les auteurs pour plusieurs espèces; ces monographies spécifiques permettraient de se faire une idée des variations de l'espèce.

Nous avons nous même, dans un travail présenté à la Société royale de botanique de Belgique (3), appuyé par des exemples nombreux, les variations résultant de la réduplication de la cellule chez les Desmidiées. Nous aurons l'occasion de revenir plus loin sur ces résultats,

(1) *Ueber die Formen einiger Gattungen der Desmidiaceen Ostpreussens* in Abhandl. Senckenberg. Königsberg, 1879.

(2) *Ueber die individuelle variabilität einer Cosmarienspecies* in Hedwigia, 1893, Heft. 3, p. 109-115.

(3) *Observations sur quelques Desmidiées* in Bull. soc. bot. de Belgique, t. XXVI, p. 271-288, 1 pl.

quand nous examinerons les espèces nouvellement créées dans les divers genres.

Tout récemment M. Johnson a publié dans la « Botanical gazette » un article où il étudie les variations de certains *Micrasterias*, et arrive à des conclusions dont nous parlerons plus loin (1).

Il me paraît indiscutable, que l'espèce chez les Algues est comme dans tout le règne végétal sujette à varier; cette variation doit il est vrai avoir une limite, mais elle peut probablement être assez étendue, pour que certaines formes, puissent être prises, quand elles sont isolées, pour de véritables variétés et même pour des espèces. On ne peut dans l'état actuel de nos connaissances, généraliser trop vite, et du fait qu'il existe ou semble exister entre différentes espèces des formes de transition, on ne peut déduire que toutes ces soi-disant formes intermédiaires et même ces espèces constituent un seul et même type spécifique. On arriverait dès lors à des conclusions analogues à celles que M. Edwards formulait pour le groupe des Diatomées; or, ce raisonnement ne se base sur rien de fondé (2).

Nous arrivons tout naturellement à nous demander où se limite l'espèce, où résident les caractères spécifiques? Les travaux de MM. Klebs et Schmidle cités plus haut, sont dirigés dans ce sens. Dans la notice de ce dernier auteur, nous trouvons les conclusions suivantes, elles nous montrent les caractères sur lesquels pourront se baser les espèces (3).

(1) *On some species of Micrasterias* in The Botanical gazette, vol. XIX, 1894, nº 2, p. 56.

(2) Edwards, *What is a species in the Diatomaceæ* in Amer. Monthly. Microsc. Journal 1892, nº 9.

(3) Schmidle, *loc. cit.*, p. 115.

1. Die Chlorophyllstruktur ist konstant bei einer Species dieselbe.

2. Die Gestalt der Zelle variirt innerhalb enger Grensen.

3. Die Scheitelansicht zeigt konstant dieselbe Aussehen. (Une exception à ce principe a été observée par l'auteur).

4. Die Granulation ist relativ sehr variabel. Doch is eine gewisse Gesetzmässigkeit in der Anordnung der Punkte immer vorhanden, so jedoch, das dadurch noch sehr heterogenen Stellungen möglich sind.

Certes de nouvelles recherches sont nécessaires pour compléter ces conclusions, mais elles nous montrent déjà bien la variation de certains caractères que plusieurs auteurs croyaient stables.

Quoiqu'il en soit, de la description d'un si grand nombre d'espèces, de variétés et de formes dénommées, il résulte un tel fouillis dans la littérature algologique, et particulièrement chez les Desmidiées, que la détermination spécifique devient excessivement difficile, pour ne pas dire impossible dans certains genres. Parmi ces derniers il faut citer les genres *Closterium*, *Cosmarium* et *Staurastrum*, dont le nombre d'espèces s'est accru considérablement dans ces dernières années. Il est fort peu de travaux qui s'occupent de la dispersion des Desmidiées, où l'on ne trouve au moins une espèce nouvelle appartenant à l'un ou l'autre de ces genres.

Ces travaux paraissant souvent dans des recueils peu accessibles à beaucoup de botanistes, M. de Lagerheim et après lui M. Borge ont essayé de donner tous les ans un travail résumant les acquisitions dans cette

partie de la science (1), mais malgré ces revues, des descriptions passent encore inaperçues.

Dans une analyse d'un travail publié récemment par M. W. Barwell Turner (2), nous avons attiré l'attention sur un certain nombre d'espèces créées par cet auteur; nous voudrions aujourd'hui compléter ces observations et examiner avec un peu plus de détails un certain nombre de Desmidiées, non seulement celles proposées par M. B. Turner, mais encore celles publiées par beaucoup d'autres auteurs.

Pour citer un exemple numérique de l'accroissement des espèces dans ce groupe, disons que M. Turner signale dans son travail 622 espèces; de ces 622, 600 appartiennent au groupe des Chlorophycées et dans ce nombre 536 à la famille des Desmidiées. De ces 536 espèces près de la moitié sont nouvelles pour la science.

Comme je le disais plus haut, il est difficile d'émettre des considérations quelconques sur les espèces du genre *Closterium*. M. W. Barwell Turner signale (3) 24 espèces de *Closterium* et sur ces 24, 5 sont nouvelles, c'est-à-dire que plus du cinquième sont décrites pour la première fois. Si nous recourons au Sylloge Algarum de M. De-Toni (4) nous trouvons déjà 103 espèces dans ce genre. Or, le travail de M. De-Toni remonte à 1889, et il faudrait pour se faire une idée des espèces admises dans le genre, exécuter un long travail. Ce genre deman-

(1) LAGERHEIM. *Ubersicht der neu erscheinenden Desmidiaceen-Litteratur, I, II, III*, in La Nuova Notarisia, 1891, 92 et 93.
BORGE. *Ubersicht der neu erscheinenden Desmidiaceen-Litteratur, I*, in La Nuova Notarisia, 1893.
(2) Cfr. *Notarisia*, nº 6, 1893.
(3) TURNER. *Alg. aquae dulcis Indiae Orientalis. The freshwater Algæ of East Indie* in Kongl. Sv. Vet. Ak. Handl. Bd. 25, nº 5, p. 18.

derait une monographie générale ; dans l'état actuel de la science on ne peut déterminer ce qui mérite le nom d'espèce et ce qui doit être relégué au rang de synonyme. Cette étude n'est pas facile à mener à bonne fin avec les matériaux en notre possession ; il faudrait étudier des échantillons nombreux sur le vivant, car les descriptions publiées par les auteurs sont souvent très incomplètes et presque jamais comparables, dès lors les véritables caractères distinctifs sont difficiles à retrouver.

Le genre *Docidium* renferme dans le travail de M. Barwell Turner 51 espèces, parmi celle-ci 36 sont nouvelles pour la science (1). Ce nombre nous parait exhorbitant. Ces nouveautés portent le nombre des espèces du genre, en se basant sur celles reprises par M. De-Toni et en tenant compte des espèces décrites depuis cette époque, à plus de 57. En d'autres mots, M. Turner a trouvé, dans les récoltes des Indes, plus d'espèces nouvelles qu'on n'en avait décrites dans le genre avant l'apparition de son travail.

Il faut cependant bien avouer qu'en comparant les dessins des planches II à IV du travail de M. Turner, on trouve une telle similitude entre les espèces, que sans recourir à l'explication des planches, on serait tenté de rapporter un grand nombre de ces figures à la même espèce.

Je citerai par exemple les fig. 9 (*D. quantillium* Turn.), 17 (*D. polymorphum* Turn.), 13 (*D. polymorphum* Turn.), 18 (*D. romphaeum* Turn.). Les figures 9 et 17 appartiennent à deux espèces paraissant différer

(1) TURNER, *loc. cit.*, p. 27.

seulement par la longueur de la cellule. Cela constitue-t-il un caractère suffisant? Les fig. 13 et 17 qui se rapportent à la même espèce, semblent aussi différentes entre elles que les figures 9 et 17. Quant aux figures 13, 17 et 18, elles diffèrent seulement par leur grandeur et par le nombre de dents ornant l'extrémité de la cellule. Ce sont là des caractères si variables, qu'ils ne peuvent constituer, à mon avis, des caractères spécifiques. Mettons d'ailleurs en regard la description de deux de ces espèces :

D. QUANTILLIUM Turn. *loc. cit.*, p. 28.	D. POLYMORPHUM Turn. *loc. cit.*, p. 29.
D. minus, circ. 9 plolongius quam latum, rectum vel leniter curvatum.	D. tenue, circ. 17-19 plolongius quam latum, rectum, margine fere planum.
Regulariter attenuatum, membrana laevis vel levissime punctata;	Regulariter attenuatum, membrana laevis;
Sutura prosiliente;	Sutura (sedetiam non) prosiliente;
Apicibus rotundato, truncatis;	Apicibus truncatis, paullo rotundatis;
Dentibus 6 praeditis, supra tumorem basalem tumore minore instructum.	Dentibus 4 munitis. Tumor basalis plus minus prominens.
Long. . . 160 — 195 μ	Long . . 270 — 308 μ
Lat. bas. . 16 — 18 μ	Lat. bas . 16 — 18 μ
Lat. apic . 9 — 11 μ	Lat. apic . 9.5 — 10 μ

On peut le voir et je l'ai fait remarquer, la différence qui existe entre ces deux espèces, consiste donc uniquement en une plus grande longueur et dans un plus petit nombre de dents chez la seconde. Ne devrait-on pas considérer ces deux espèces comme deux formes très voisines, peut-être même comme des stades de développement?

Nous pourrions d'ailleurs citer beaucoup d'autres

exemples parmi les *Docidium*, mais cet examen nous entraînerait trop loin. Ce genre comme la plupart de ceux de la famille des Desmidiées demande une révision complète.

M. B. Turner ne considère lui-même pas toujours, la constance dans le nombre de dents qui ornent l'extrémité des cellules de certaines Desmidiées comme un caractère spécifique. Dans le genre *Triploceras*, il décrit uniquement des variétés et des sous espèces dont les diagnoses reposent sur la forme et le nombre des épines qui terminent la cellule. J'irai plus loin encore, dans ce dernier genre, ces caractères ne me semblent même pas suffire, pour créer des sous espèces, ni des variétés.

Les figures 2 et 4 de la planche II de ce travail, et qui se rapportent la première au *T. gracile* f. *gracillima* Turn., la seconde à la sous espèce *bilobatum* Turn. du même *Triploceras*, toutes deux nouvelles, sont si semblables qu'il me paraît impossible de les séparer. Dans les deux cas, il existe de chaque côté de l'extrémité deux épines, et vers le milieu il n'en existe qu'une, le mamelon supportant cette épine est plus ou moins développé. Ce sont là sans aucun doute des caractères individuels, en rapport peut-être avec la vie de l'Algue, avec les luttes qu'elle a à soutenir contre ses ennemis.

Les épines, les mamelons des Desmidiées ont été considérés avec assez de raison nous semble-t-il, comme un moyen de protection de ces organismes contre certains infusoires et contre les amibes.

Si les deux formes comparées plus haut sont semblables, nous devons aussi attirer l'attention sur la grande ressemblance qui existe entre certaines des

nouveautés créées par Nordstedt et celles que nous citons plus haut. Les figures 12, 13 et 17 de la pl. VII de son travail sur les Algues d'eau douce de la Nouvelle Zélande et de l'Australie sont très instructives à cet égard, elles se rapportent toutes à des formes du *T. gracile* (1). La figure 12 est déterminée sous le nom de *T. gracile* f. paulo gracilior, la figure 13 se rapporte au *T. gracile* sub. sp. *aculeatum* Nordst.; ces deux Algues me paraissent des plus semblables, elles ne diffèrent en effet que par la présence de deux petites épines vers le milieu de la cellule, au lieu d'une que possèdent les formes décrites et figurées par M. Turner.

Quant à la figure 17, *T. gracile* sub. sp. *bidentatum* f. *intermedia* Nordst., on peut se demander en quoi elle diffère de la sous espèce *aculeatum* Nordst., si ce n'est par des épines un peu plus fortes et un peu plus nombreuses, mais l'aspect général de la cellule est conservé. Plusieurs de ces noms pourraient je pense rentrer dans la synonymie.

Dans ce genre *Triploceras*, M. De Toni signale les espèces, variétés et formes suivantes (2) :

Triploceras verticilatum Bail.
— — var. superbum (Mask.) Nordst.
— gracile Bail.
— — sub. sp. aculeatum Nordst.
— — bidentatum Nordst.
— — — var laticeps Nordst.
— — — f. intermedia.
— occidentale (Turn.) De Toni.

(1) NORDSTEDT. *Freshwater Algae collected by D. S. Berggren, in New-Zealand, and Australia* in Kongl. Vet. Ak. Handl. Bd., 22, n° 8, p. 61.
(2) DE TONI. *Syll. Alg.*, I, p. 870.

Le travail de M. Turner nous donne :

Tr. gracile Bail.

— f. elongata Turn.

— f. gracillima Turn.

— f. quadriloba Turn.

— sub. sp. bilobatum Turn.

— sub. sp. bidentatum Nordst.

— abbreviatum Turn.

C'est-à-dire 3 formes et une sous espèce nouvelles, à ajouter à la liste déjà longue que nous avons reproduite plus haut. Si nous comparons la forme *elongata* Turn., représentée pl. II, fig. 1, avec celle que M. Nordstedt a appelée var. *laticeps* de la sous espèce *bidentatum*, nous reconnaîtrons de grandes ressemblances entre les deux dessins. En effet, les hémisomates sont terminées par trois prolongements, munis chacun de deux dents, la longueur de la cellule est à peu près la même; dans le type de M. Nordstedt elle varie de 500 à 600 μ, dans la forme de M. Turner elle est de 570 μ (1).

Le diamètre est un peu différent, mais cela ne constitue pas à mon avis un caractère suffisant, car par tous les autres détails de structure, les deux Algues sont si pareilles qu'on ne peut s'empêcher de les réunir.

D'ailleurs les *T. verticillatum* Bail. et *T. gracile* Bail., constituent-ils bien deux espèces? Si l'on compare leurs descriptions, on trouve que les divergences sont bien peu accentuées, les caractères différentiels sont basés presque uniquement sur la grandeur des cellules. Certes la var. *superbum* (Mask.) Nordst. possède une forme bizarre qui pourrait la faire admettre jusqu'à un certain

(1) TURN., *loc. cit.*, p. 26.

point comme espèce, mais ne sommes nous pas là en présence d'un cas tératologique, d'une malformation. Ce peu de régularité dans le contour de la membrane cellulaire est rare et doit en tous cas nous mettre sur nos gardes.

Quant au *T. occidentale* (Turn.) De-Toni, il me parait constituer, tout au plus, une sous espèce du *T. gracile* Bail., et viendrait se ranger près de la sous espèce *bidentatum* var. *laticeps* Nordst.; il diffère uniquement par le nombre de dents que possède chaque lobe. On pourrait donner à cette sous espèce le nom *monodentatum*.

D'après cet examen sommaire le nombre des variétés et même celui des espèces se trouve déjà réduit. Nous pourrions réunir comme suit les sous espèces, les variétés et les formes du *T. gracile* Bail.

Tr. gracile Bail.; De-Toni, Syll. Alg., vol. I, p. .
— sub. sp. aculeatum Nordst.; T. gracile sub. sp. bidentatum var. laticeps f. intermedia.
— sub. sp. bidentatum Nordst.
— — var. laticeps Nordst.; T. gracile f. elongata Turn.
— sub. sp. monodentatum De W.; T. occidentale Turn.
— sub. sp. bilobatum Turn.; T. gracile f. gracillima Turn.
— — var. quadriloba.

Mais sont-ce là les seules espèces que renferme ce genre, et le genre lui-même, peut-il être conservé?

M. De-Toni dans son Sylloge (1) donne les diagnoses suivantes des deux genres :

(1) DE TONI. *Syll. Alg.*, vol. I, p. 866.

Triploceras. Cellulæ rectæ, valde elongatæ, prominentiis numerosis serratæ, apicibus trilobis, lobis rotundatis; ceterum ut in *Docidio*.

Docidium. Cellulæ diametro 6-30-plo longiores; cellulæ rectæ, oblongo-cylindraceæ, apicibus truncatæ vel subrotundæ; chlorophora 2-4 radiata; locelli hyalini, terminales (corpusculis tremulis præditi) haud extantes.

La différence entre ces deux genres est donc basée surtout sur l'extrémité des cellules, entières dans un cas, divisées dans l'autre. D'autres auteurs ne font de ces deux genres qu'un seul. Wolle ne tient pas compte dans ses Desmidiées des États-Unis (1), des sections qu'il faut faire dans le genre *Docidium* lorsqu'on réunit *Triploceras* et *Docidium*. Dans l'étude publiée sur cette famille par M. Wille, dans les Natürlichen Pflanzenfamilien (2), l'auteur constitue deux sections qui correspondent assez bien aux deux genres. Ces deux sections portent les noms suivants et sont caractérisées par ces diagnoses.

Section I. — *Eudocidium* Wille. Extrémités des cellules sans lobes proéminents et sans épines rameuses.
Section II. — *Triploceras* (Bail.) Wille. Extrémités des cellules à 2-3 lobes, ou munies d'épines rameuses.

Les caractères que nous venons d'indiquer d'après M. De-Toni, et d'après M. Wille ne sont donc plus tout à fait exacts, depuis que M. Turner a trouvé un *Triploceras* dont les cellules sont divisées en 4 lobes à leurs extré-

(1) *Desmids of the United-States America*, Bethlehem, 1884, p. 49.
(2) *Conjugaten* in ENGLER ET PRANTL *Die natürlichen Pflanzenfamilien*, Lief. 10, p. 10.

mités. Nous devrons donc remplacer dans la diagnose précédente les mots 2-3 lobes, par 2-4 lobes.

Considérée de cette manière, la section *Triploceras* ne pourra pas contenir le *T. abbreviatum* Turn., il faudra que cette espèce rentre dans la section *Eudocidium* sous le nom de *D. abbreviatum* (Turn.).

Les caractères des deux sections seront dès lors les suivants :

Section I. — *Eudocidium* Wille. Extrémités des cellules arrondies ou rectangulaires, lisses ou munies de dents simples en plus ou moins grand nombre, formant parfois une couronne complète, ou munies de granules perlés disposés en cercle (coronula) continu ou interrompu.

Section II. — *Triploceras* (Bail.) Wille. Extrémités des cellules munies de 2 à 4 lobes proéminents, généralement terminés à leurs extrémités par des épines parfois rameuses. Épines disposées aussi sur les parois de la cellule.

Dans la section I, nous pourrions faire des subdivisions suivant que l'extrémité des cellules est lisse, qu'elle est munie de dents ou d'épines, ou qu'elle est ornée d'une couronne de granules, les caractères de ces trois subdivisions pourraient se résumer ainsi :

Subdivision 1. — *Integræ*. Extrémités des cellules arrondies ou rectangulaires, jamais munies de dents, d'épines ou de granules.

Subdivision 2. — *Dentatæ*. Extrémités des cellules munies de dents ou d'épines plus ou moins développées et plus ou moins nombreuses (3-∞), formant parfois une couronne complète.

Subdivision 3. — *Coronulatæ*. Extrémités des cellules pourvues de striations en relief ou de granules plus ou moins serrés, formant une couronne.

Dans chacune de ces subdivisions l'on pourrait alors former des groupements en se basant sur les caractères tirés de la membrane qui est lisse (*Membrana levis*), verruqueuse ou ponctuée (*Membrana punctata vel verrucosa*), munie de côtes ou de stries (*Membrana costata*), ou qui possède des épaississements quadrillés (*Membrana tessellata*), ou bien encore munie de petites épines courtes et nombreuses qui lui communiquent un aspect hérissé, hirsute (*Membrana hirsuta*).

Dans la section *Triploceras* (Bail.) Wille, nous pourrions classer les sous espèces et les variétés, en nous basant sur le nombre de lobes présents aux extrémités des cellules. Nous formerions ainsi les groupes des variétés dont l'extrémité est divisée en 2 lobes (*Apicibus bilobatus*), en 3 lobes (*Apicibus trilobatus*) et en 4 lobes (*Apicibus quadrilobatus*).

Le genre sera divisé dès lors comme suit, et les espèces affines prendront place dans la même section.

Gen. DOCIDIUM.

Section I. — EUDOCIDIUM Wille.

Subdivision 1. — *Integræ*.

A. — Membrana levis.

Docidium Baculum Bréb.
— *Baculoides* Roy et Biss.
— *repandum* Wolle.
— *dilatum* (Cleve) Lund.

Docidium undulatum Bail.
— *perlæve* Turn.
— *æquale* Turn.
— *longiusculum* Turn.
— *irregulare* Turn.
— *inornatum* Turn.
— *parvum* Turn.
— *baculiforme* Turn.
— *abruptum* Turn.
— *parvum* Turn.
— *Indicum* Grun.
— — f. *major* Turn.

B. — Membrana punctata vel verrucosa.

Docidium annulatum Joshua.
— *granuliferum* Joshua.
— *truncatulum* Turn.

C. — Membrana hirsuta.

Docidium hirsutum Bail.
— *Wolleanum* Turn.; *D. spinosum* Wolle.
— *spinosum* Wallich.
— *setigerum* Turn.
— *Sonthalianum* Turn.

Subdivision 2. — *Dentatæ.*

A. — Membrana levis.

Docidium sinuosum Wolle.
— *tridentulum* Wolle.
— *abbreviatum* (Turn.) De W.; *Triploceras* — Turn.
— *mammillatum* Turn.
— *quantillum* Turn.
— *salebrosum* Turn.
— *polymorphum* Turn.
— *romphaeum* Turn.

Docidium nodosum Turn.
— *excisum* Turn.
— *crispulum*.

B. — Membrana punctata vel verrucosa.

Docidium Burmense Joshua.
— *alternans* Nordst.
— *verrucosum* (Bail.) Ralfs. (Appartient peut-être au groupe du *D. tessellatum*).
— *egregium* Turn.
— *Ehrenbergii* Ralfs.; var. *tumida* Turn.
— *sceptrum* Roy; f. *punctata* Turn.

C. — Membrana transversaliter costata.

Docidium costatum Wolle.

D. — Membrana tessellata.

Docidium tessellatum Joshua.

Subdivision 3. — *Coronulatæ*.

A. — Membrana levis.

Docidium coronulatum Grun.
— *nobile* (Richt.) Lund.
— *cylindricum* Turn.
— *oedematum* Turn.
— *robustum* Turn.
— *subcoronulatum* Turn.
— *Wallichianum* Turn.
— *eugeneum* Turn.
— *gloriosum* Turn.
— *regale* Turn.
— *undulatum* Bail.
— *conjunctum* Turn.

B. — Membrana punctata.

Docidium Bengalense Turn.
— *orientale* Turn.
— *maculatum* Turn.

Section II. — Triploceras (Bail.) Wille.

Docidium verticillatum Ralfs.
— — var. *superbum* (Mask.) Nordsf.
— *gracile* Wittrock; *Triploceras gracile* (Bail.) De-Toni, Sylloge Alg., vol. 1, p. .

a. — Apicibus bilobatus.

— — sub. sp. *aculeatum* Nordst.; *T. gracile*, sub. sp. *bidendatum* var. *laticeps* f. *intermedia* Nordst.
— — sub. sp. *bilobatum* Turn.; *T. gracile* f. *gracillima* Turn.

b. — Apicibus trilobatus.

— — sub. sp. *bidentatum* Nordst.
— — — var. *laticeps* Nordst.; *T. gracile elongata* Turn.
— — — *monodentatum* De W.; *T. occidentale* Turn.

c. — Apicibus quadrilobatus.

— — var. *quadriloba* Turn.

Les espèces de ce genre demandent comme on peut le voir une revision sérieuse; en classant les espèces comme nous venons de le faire, on réunit dans de petits groupes les espèces les plus voisines. Il sera facile dès

lors à ceux qui auront l'occasion de rencontrer l'une ou l'autre de ces formes, de les étudier en détail, et de voir si elles méritent un nom spécifique, ou si elles entrent dans le cycle de l'évolution d'une autre espèce.

Il est fort possible, je dirai même probable, que la liste qui précède ne soit pas le relevé complet de toutes les espèces du genre *Docidium* ; nous n'avons pas eu pour but de faire une monographie ni un species, mais bien de montrer de quelle manière les espèces peuvent être groupées.

De nombreuses classifications ont été proposées pour les espèces de ce genre. M. Barwell Turner lui-même en propose une, nous la trouvons à la fin de son article sur le genre *Docidium*. Disons que cette manière de placer la classification, à la suite de la description des espèces, nous semble fort peu pratique, surtout parce que l'auteur n'indique pas la liste des espèces qui doivent entrer dans chacune de ses sections.

M. Turner forme 5 subdivisions, dans le genre qui correspond à ce que M. Wille a appelé *Eudocidium*. Les caractères de ces groupements reposent sur la membrane externe lisse ou granulée, sur la forme de la coupe de la cellule et sur celle du contour. Il nous a semblé que dans les subdivisions que nous présentons plus haut, les différences sont plus nettes, c'est pourquoi nous nous sommes éloignés en certains points de la disposition adoptée par cet auteur. La forme de la coupe de la cellule nous avait paru surtout un caractère difficile à saisir. Certes on pourra nous objecter qu'en proposant des divisions basées sur l'aspect externe de la membrane, nous serons forcés de séparer des variétés *punctata*, des types auxquels elles ont été réunies. Mais

l'on peut aussi se demander pourquoi ces formes ont été réunies à des types dont les membranes sont lisses.

Je crois que l'absence et la présence de granulations sont des caractères que l'on peut considérer comme spécifiques.

Voici la manière dont M. Turner divise le genre *Docidium*.

DOCIDIUM.

Lateribus fere rectis, vel leniter curvatis.

A. — Orthidium. — Cellulubis laevibus, punctatis vel granulatis.

B. — Rutidium. — Cellulis plus minus rugosis.

Lateribus undulatis vel nodiferis.

C. — Hammatidium. — Cellulis nodibus instructis; sectio stellatis.

D. — Oedematidium. — Cellulae tumores ferentes; sectio circulares.

Lateribus valde curvatis.

E. — Ontidium. — Semicellulis plus minus ovatis.

Quant à la classification que M. Raciborski a proposée en 1889, elle nous a paru former des réunions assez artificielles (1).

Nous ne pouvons entrer ici dans l'étude approfondie

(1) Raciborski. *Desm. nov.*, p. 59.

des espèces du genre *Cosmarium;* comme celles du genre *Closterium*, elles réclament une revision monographique, et cette revision nous mènerait trop loin.

Faut-il admettre à propos de ce genre, l'opinion de certains algologues qui veulent réunir *Cosmarium* et *Euastrum* pour former le genre *Cosmaridium*, comme le fait M. Gay (1), ou celle qui réunit sous le nom de *Didymidium*, les *Cosmarium*, *Xanthidium*, *Euastrum*, *Micrasterias*, *Staurastrum* comme le fait M. Reinsch (2). Nous ne trancherons pas la question ici, il est certain que si l'on admet l'une ou l'autre de ces opinions, il faut créer dans ces deux genres des subdivisions qui correspondent, à fort peu de choses près, aux anciens genres. Ces changements ne nous viennent donc pas en aide quant on se place au point de vue de la connaissance des espèces.

M. De-Toni décrit dans le Sylloge Algarum (3) 307 espèces de *Cosmarium*, le travail de M. B. Turner, cité déjà plusieurs fois, en signale 137; parmi ces dernières, 79 sont décrites pour la première fois. Le nombre des espèces de *Cosmarium* est ainsi porté à plus de 400 en tenant compte des espèces nouvelles introduites dans la science par d'autres algologues, dont nous n'avons pas pointé tous les travaux. M. Gutwinski, lui seul, décrit 12 nouvelles espèces dans sa « Flora algarum agri Leopoliensis » (4).

Plus de la moitié des espèces qui ont passé sous

(1) *Essai d'une monographie locale des Conjuguées*, Montpellier, 1884, p. 41.

(2) *Die Algenflora des mittleren Theiles Franken*, p. 106.

(3) De Toni, *loc. cit.*, p. 931.

(4) Gutwinski Roman. *Flora Algarum agri Leopoliensis* in Sparw. Kom. fizyf. A.K Umiej., t. XXVII, Krakow, 1891.

les yeux de M. Turner étaient donc nouvelles. Si nous jetons un coup d'œil sur certaines des planches du mémoire de cet auteur, nous remarquerons le peu de différence qui existe entre plusieurs de ces soi disant *species novae*.

La création de tous ces types, dont les auteurs indiquent rarement la position systématique, a amené un tel encombrement, que le débutant et même l'algologue habitué à déterminer ces Algues, ne parviennent plus à dénommer les formes qu'ils trouvent sous le microscope.

Les espèces du genre *Euastrum* sont plus intéressantes au point de vue qui nous occupe. Par la forme souvent très élégante de leurs cellules, elles ont attiré l'attention des micrographes, et ont donné lieu ainsi, plus encore peut-être que les genres précédents, à des créations spécifiques nouvelles et à des morcellements d'espèces anciennes.

M. De-Toni (1) signale 99 *Euastrum* ; M. B. Turner 61 (2). Parmi ces dernières 20 sont nouvelles pour la science. Le nombre des espèces de ce genre se trouve porté ainsi à plus de 128. Examinons sommairement quelques types spécifiques proposés dans ces derniers temps par divers auteurs, et nous verrons la similitude qui existe entre plusieurs de ces créations. Pour prouver cette analogie de formes, consultons d'abord la planche X du travail de M. Barwell Turner ; les fig. 15, et 18 à 24, nous paraissent représenter les différents aspects

(1) De-Toni, *loc. cit.*, p. 951.
(2) Turner, *loc. cit.*, p. 47.

d'une seule et même Algue; pour l'auteur il n'en est rien, car si nous recourons à l'explication des planches nous trouvons :

Fig. 15 — *Cosmarium cambricum* Cooke et Wills.
18 — *Euastrum erosum* Lund. f. *attenuatum* Turn.
19 et 20 — *Cosmarium venustum* Bréb. forma.
21 — *Euastrum erosum* Lund. f. *attenuatum* Turn.
22 — *Euastrum* sp. (intermédiaire entre *E. erosum* et *Cosmarium* crenatum Ralfs).
23 — *Euastrum erosum* Lund. var. *undata* Turn.
24 — *Cosmarium venustum* (Bréb.) Arch. forma.

Ce n'est plus seulement à des espèces différentes d'un même genre ou sous genre que ces figures semblables se rapportent, mais comme on le voit à des genres différents; on se demande dès lors, comment il sera possible de déterminer ces diverses Algues quand elles seront mélangées, ou quand l'une ou l'autre se trouvera seule.

Un des seuls bons caractères qui peuvent servir à différencier les espèces, c'est-à-dire l'aspect de la cellule vue du sommet n'est fréquemment pas signalé par M. B. Turner.

Voici d'ailleurs ce que dit cet auteur de certaines des espèces que nous avons citées plus haut.

Cosmarium venustum Bréb. forma. — These two plants much ressemble each other, except that the latter is langer and more attenuate; possibly they are aberrant forms of *Euastrum crassicolle* Lund. (Turner *loc. cit.*, p. 70).

C. cambricum Cooke et Wills. — This species is

separated from *C. venustum* Bréb. with some doubt (*loc. cit.*, p. 70).

Pourquoi admettre les variétés *minor* et *major* en faisant suivre ces noms de celui d'un auteur; ces formes résultent me paraît-il tout naturellement de l'évolution de l'espèce et ne diffèrent en général du type que par la taille. La réduplication des cellules occasionne souvent parmi les Desmidiées, une diminution de grandeur des hémisomates, comme elle amène une diminution de la grandeur des valves chez les Diatomées. Ces deux groupes d'Algues que certains auteurs séparent encore, sont cependant des plus voisins, leur mode de reproduction asexuelle est très comparable. Il faut admettre pour les espèces de Desmidiées, que la grandeur de leurs cellules peut varier dans une certaine mesure.

Comme le fait remarquer M. Cooke le *C. cambricum* est séparé avec doute du *C. venustum*. Pourquoi dans ces conditions, l'auteur ayant eu sous la main de nombreux matériaux de cette Algue, ne l'a-t-il pas étudiée avec soin, de façon à vérifier si ce doute est fondé; il aurait peut-être supprimé ainsi ce nom de la liste des espèces de Desmidiées. Nous ne pouvons en effet trouver de différences entre ces deux espèces, même en comparant les descriptions originales de Brébisson et de MM. Cooke et Wills, et les figures publiées par Cooke dans ses « British Desmids ».

Relevons dans les publications de quelques Algologues, les opinions relatives aux Desmidiées que nous examinons.

Dans la description originale du *Cosmarium cambricum* publiée par M. Cooke dans la « Grevillea » (1), à la

(1) *Notes on British Desmids*, in Grevillea, vol. IX, 1880-81, p. 91.

suite de la diagnose M. Cooke écrit : « Allied to *C. tetragonum* and *C. Nymannianum*, from, etc. ».

Si nous recherchons dans le Sylloge Algarum de quelle espèce se rapproche ce *C. Nymannianum*, nous trouvons p. 964, ces mots « *C. sublobato* simillimum ». Le *C. tetragonum* renferme lui aussi un grand nombre de formes que certains auteurs ont élevées au rang de variétés.

Comme on le voit, toute une série d'Algues placées par les auteurs, souvent assez loin les unes des autres, semblent avoir des affinités, elles ne diffèrent souvent que par le contour plus ou moins sinueux. Le nombre des espèces de ce groupe serait probablement fort à réduire si on étudiait avec soin leurs formes.

Le fait que M. B. Turner trouve très remarquable, de rencontrer des formes filamenteuses d'un *Cosmarium* (1), ne me paraît pas si extraordinaire, puisque la multiplication des cellules se fait dans ce genre comme nous l'avons déjà rappelé plus haut par une bipartition. Par suite de conditions qui nous sont inconnues, on voit assez fréquemment deux ou plusieurs cellules de *Cosmarium* rester réunies après la division, et constituer ainsi un filament, dont l'aspect général se rapproche dès lors des espèces du genre *Sphærozosma*.

Pour les deux formes de *C. venustum*, séparées par M. Turner, l'auteur montre bien dans la remarque suivant la seconde de ces formes, que les caractères différentiels entre les genres *Euastrum* et *Cosmarium* ne sont pas faciles à trancher, ces genres eux-mêmes ayant beaucoup d'affinité.

(1) TURNER, *loc. cit.*, p. 70; Cfr. LUNDELL. *Observ. crit. Desmidiac Sueciae*, p. 25.

Si l'on compare d'ailleurs les *Cosmarium* dont nous avons parlé avec d'autres espèces du même genre *Cosmarium*, tels les *C. Meneghini*, *Reinschii*, nous devrons avouer qu'il existe entre eux de grandes ressemblances.

Toutes ces espèces et variétés ne constitueraient-elles pas un groupe dont les formes simples de l'*Euastrum binale* seraient peut-être le type.

Plusieurs auteurs ont démembré cet *Euastrum* et en ont élevé les variétés au rang d'espèce. A leur tour de nouveaux algologues ont créé dans ces nouveaux Euastrum des variétés.

Certes si nous consultons les travaux de Lundell (1), nous verrons que certaines espèces qui paraissent très semblables, quand on les voit de face, diffèrent sensiblement si l'on considère la coupe de leurs cellules. Nous pouvons citer l'*E. crassicolle* Lund.; à première vue tout à fait semblable au *C. venustum* (Bréb.) Arch., il en diffère par ce caractère : « A fronte visum ad *E. venustum* Bréb. quodammodo accedit, sed a vertice et a latere visum longe est diversum, semicellulae enim illius et e vertice et e latere conspectae ellipticae sunt (2). »

Mais d'un autre côté, nous savons aussi que tout en insistant sur la valeur d'un tel caractère, M. Schmidle, a cru devoir faire une restriction, il a observé une cellule qui ne semblait pas le posséder (*C. phaseolus* Bréb.). Cela nous prouve suffisamment que de nouvelles recherches sont à effectuer pour certifier la valeur

(1) Lundell. *De Desmidiaceæ quae in Succiae inv. sunt. Observationes criticae*, in Reg. soc. sc. Upsaliensi, 1871.
(2) *Loc. cit.*, p. 24.

spécifique du caractère tiré de la coupe de la cellule; peut-être même différencie-t-il uniquement des variétés ou des formes?

M. Raciborski, en décrivant la forme *australis* de l'*E. angustatum* Witt. (1), dit qu'elle ressemble à l'*E. crassicolle* de Lundell. La figure reproduite par cet auteur dans la planche II de son travail est en effet assez comparable à celle que donne M. Lundell (2); malheureusement le dessin ne donne pas de détails suffisants pour trancher cette question. Ces deux Algues ont-elles simplement de l'analogie ou sont-elles semblables? Si même elles constituent des variations différentes, ne doivent-elles pas se ranger dans la même section du genre *Euastrum*, et non dans le genre *Cosmarium* comme semblent le vouloir certains auteurs.

M. Raciborski attire également l'attention sur l'Algue que M. Jacobsen avait dénommée *E. pectinatum* f. *depauperata* Jacobs. (3), en effet la figure publiée par ce dernier auteur, ressemble fortement à celle dessinée par M. Raciborski.

Nous ne pouvons cependant tirer de cette comparaison la conclusion que l'*E. pectinatum* est voisin des formes examinées plus haut. Il est plutôt à supposer que la f. *depauperata* Jacobsen, ne se rapporte pas à l'*E. pectinatum*, mais bien à l'une ou à l'autre des espèces citées plus haut.

Des formes les plus simples appartenant à ce grand

(1) Raciborski. *Desmidya zebrane przez*, Dr E. Ciastonia Wpodrozy na Okoloziemi, in Mém. de l'Ac. de Cracovie, tiré à part, p. 6; Cfr. *Anzeiger Ak. der Wissensch.*, in Krakau. März, 1892.

(2) Lundell, *loc. cit.*, pl. II, fig. 8.

(3) Jacobsen. *Aperçu systématique et critique sur les Desmidiacées du Danemark* in Journ. bot. de la Soc. de bot. de Copenhague, 1874-76, p. 189, pl. VII, fig. 13.

groupe dont l'*E. binale* est un des types, nous pourrons passer assez facilement au groupe dont le type est l'*E. elegans* (Bréb.) Kütz.

De Toni dans le Sylloge Algarum (1), décrit les variétés suivantes :

Var. *Novae Semliae* Wille.
— *Cebennense* Gay.
— *medianum* Nordst.
— *speciosum* Boldt.
— *oculatum* Istv.
— *Lundellii* Istv.
— *Danicum* Jacobs.

A cette série déjà longue M. W. B. Turner ajoute les formes suivantes (2) :

Var. *nudum* Turn.
— *planum* Turn.

Si nous examinons les descriptions des variétés proposées par M. Turner, nous voyons qu'elles sont basées sur la disposition ou sur l'absence des granulations que l'on trouve sur la membrane des hémisomates.

Ces deux variétés se rapprochent comme le dit l'auteur, de la var. *Cebennense* Gay, elles n'en diffèrent que par les bords un peu plus sinués. C'est là je pense un caractère de peu de valeur, qui ferait rentrer peut-être ces formes dans les variations géographiques de M. Jacobsen. Même pour différencier de pareilles races, ce caractère me paraît encore faible, car on peut trouver toute une série de formes intermédiaires entre les *E. elegans* dont les lobes sont la plupart obtus et ceux dont presque tous les lobes sont aigus.

(1) De Toni, *loc. cit.*, vol. I, p. 1101.
(2) Turner, *loc. cit.*, p. 84.

M. Jacobsen dans son « Aperçu systématique (1) », rapporte à l'*E. elegans* Bréb. les variétés suivantes :

Var. *rostrata* (Ralfs) Jacobs.
— *bidentata* Näg.
— *inermis* Ralfs.
— *lobulata* (Bréb.) Jacobs.
— *danica* Jacobs.
— *divaricata* (Lund.) Jacobs.

Plusieurs de ces variétés sont considérées par De Toni, soit comme synonymes d'autres espèces, soit comme types spécifiques. Dans ce dernier cas se trouvent les variétés *rostrata* et *divaricata*.

Si dans la manière d'envisager les variétés il n'y a pas d'entente entre les algologues, nous verrons en comparant les diverses figures de l'*E. elegans*, que les caractères accordés à cette espèces varient considérablement suivant les auteurs.

M. De Toni signale les fig. 10, 16, 25 et 26 de la pl. XXVII des « Desmids of the United States (2) », comme se rapportant au type, de même celles publiées par M. Cooke (3) planche 35, fig. 3. Or cette dernière figure est la reproduction d'un des dessins des « British Desmids » de Ralfs (pl. XIV, fig. 7 *a-c*), que M. De-Toni rapporte à une variété.

Si nous comparons maintenant entre elles les figures de Wolle et celles de M. Cooke et Ralfs, nous trouvons que les Algues qu'elles représentent ne sont pas absolument comparables.

Il faudrait donc rechercher dans les caractères de

(1) JACOBSEN, *loc. cit.*, p. 191.
(2) DE-TONI, *loc. cit.*, vol. I, p. 1101.
(3) COOKE. *British Desmids*, p. 74, pl. 35, fig. 3.

cette espèce, ceux vraiment spécifiques, de manière à réunir dans un même groupe, les formes et les espèces qui en ont été démembrées ou celles de création récente.

Ralfs a terminé son travail, par une clef analytique des genres et des espèces; essayons si en nous adressant à ce tableau nous pourrons trouver les caractères différentiels de l'espèce en question. Ralfs divise le genre en deux groupes; l'un dans lequel l'extrémité cellulaire forme un lobe exsert ou indistinct, l'autre dans lequel ce lobe est entouré par les terminaisons des lobes latéraux.

Cette subdivision n'est pas très naturelle, car il existe des Desmidiées à rapprocher des *E. crassum* et *oblongum* et qui ne possèdent pas ces lobes latéraux aussi fortement marqués. Supposons un instant la différenciation suffisamment nette, ce sera dans la première des deux subdivisions, caractérisée par un lobe terminal exsert que se rangera l'*E. elegans* Bréb. Ralfs arrive alors à placer l'*E. elegans* à côté de l'*E. rostratum*.

Ces deux espèces ont en effet de très grandes affinités, et il est indiscutable que des formes appartenant à l'une d'elles ont été prises pour des formes de l'autre.

Il ne suffira donc plus de rechercher les caractères spécifiques de l'*E. elegans*; mais il faudra encore chercher ceux qui le séparent de l'*E. rostratum*.

Ralfs donne les caractères distinctifs suivants (1) :

End projections angular and tooth like. *E. rostratum*.
End projections pouting and rounded . *E. elegans*.

(1) RALFS. *British Desmids*, p. 198.

Ces caractères à première lecture si nets, si tranchés le sont bien moins dans la nature. Plaçons la description de ces deux *Euastrum* en regard, nous verrons que la distinction entre ces deux espèces est difficile à établir surtout quand on se trouvera en présence de cellules qui s'écartent un peu du type. Reprenons les diagnoses de ces Desmidiées dans les « British Desmids » de M. Cooke (1).

E. rostratum Ralfs.	*E. elegans* Bréb.
Frond scarcely twice as long as broad, oblong; segments with their basal portion deeply emarginate at the sides; ends protuberant, *angular*, acutely emarginate at the centre, and *having at each side a horizontal* subacute projection.	Frond minute, scarcely twice as long as broad, oblong; segments with their basal portion emarginate at the sides; ends protuberant, *rounded*, acutely emarginate at the centre, *pouting*; side view with an inflation at the base of the segments, sides concave, ends rounded.
Zygospore orbicular, spinulose. Length 30-50 μ; diam. 25-35 μ.	Zygospore orbicular spiny. Length 25-50 μ; diam. 17-36 μ; zygospore 25 μ.

Ces deux espèces voisines se différencient de toutes celles de la même subdivision, entre autres de l'*E. binale* de cette manière (2) :

Ends protuberant or pouting; angles usually terminated by a spine . . . *E. elegans* et *E. rostratum*.
Ends straight or convex. . . . . . *E. binale*, etc.

Or, nous avons vu plus haut que ce caractère considéré par Ralfs comme de grande valeur, n'est pas en réalité constant. En effet, chez presque toutes les Des-

(1) COOKE, *loc. cit.*, p. 74.
(2) RALFS, *loc. cit.*, p. 198.

midiées qu'il faut ramener à cette dernière espèce, et même dans les dessins publiés par lui-même (1), nous trouvons un sinus, assez large il est vrai, mais toujours très accentué; en d'autres termes, la surface du lobe terminal au lieu d'être convexe ou plane, est concave. Ce sinus est tantôt angulaire, tantôt il forme simplement une ondulation de la partie supérieure de la cellule.

Tous ces faits nous montrent que Ralfs lui-même n'avait pas réussi à schématiser les caractères embrouillés de ces Desmidiées.

Si nous prenons comme type de l'*E. elegans* Bréb. les figures 7 *a-c* de la pl. XIV, des « British Desmids » de Ralfs, nous devrons dire que le lobe terminal de cet *Euastrum*, abstraction faite du sinus, est convexe dans son allure générale.

Les figures citées de Ralfs et la figure 5 *b*, pl. 35 des « British Desmids » de M. Cooke, représentent donc pour nous le type spécifique, auquel nous appliquons le nom de *E. elegans* Bréb.

La figure 10, pl. XXVII des « Desmids United states America » de Wolle, le représente probablement aussi, mais le dessin est très sommaire; c'est d'ailleurs un reproche que l'on pourrait faire à toutes les figures de cet ouvrage.

Le lobe terminal de l'*E. elegans* sera donc divisé en deux par un sinus assez profond, chacune des deux portions convexes, sera terminée latéralement par une pointe plus ou moins aiguë.

On est amené tout naturellement dès lors à rechercher les espèces qui devraient rentrer dans le groupe dont l'*E. elegans* pourrait être considéré comme type?

(1) RALFS, *loc. cit.*, pl. XIV, fig. 8.

Nous ne pouvons entamer cette question, cela reviendrait à faire la monographie du genre. Nous allons examiner seulement quelques-unes des formes rapportées à l'*E. elegans* comme variétés, et certaines espèces créées récemment, qui ne nous semblent pas mériter un nom spécifique.

Comme appartenant à ce groupe, et devant même à notre avis être réunies à l'*E. elegans*, sont à signaler les espèces suivantes : *E. annulatum* Turn., *E. subspinosum* Turn. et var. *tumida* Turn., *E. incurvatum* Turn.

Comparons les diagnoses et les figures publiées par l'auteur, et notons les observations que M. B. Turner a ajoutées à la description :

E. annulatum. — Nearest to *E. elegans* Bréb. (Turn., *loc. cit.*, p. 80).

E. incurvatum. — E. minus, habitu a fronte *E. annulato* consimile (Turn., *loc cit.*, p. 83).

E. subspinosum. — E. minus, habitu fere *E. spinoso* consimile (*E. spinosum* (Ralfs) Turn., *E. elegans* var. *spinosum* Ralfs). (Turn., *loc. cit.*, p. 84).

Entre les *E. annulatum* et *incurvatum*, je ne puis trouver de différence ; entre ces deux espèces et l'*E. subspinosum*, je ne vois que celle-ci : absence chez cette dernière du cercle de granules. Ce manque de granulations entraîne-t-elle l'absence de renflement basilaire que Ralfs cite comme caractère spécifique? Il n'y a donc me semble t-il pas lieu de créer pour ces formes, trois types spécifiques.

En quoi diffèrent ces trois espèces de l'*E. elegans* Bréb., tel que nous comprenons le type? Simplement par le manque de la sinuosité qui orne le lobe inférieur de l'hémisomate. Je proposerai de réunir ces trois espè-

ces sous un même nom de variété, var. *monodentatum* nob. de l'*E. elegans* et de faire de l'*E. subspinosum* une forme *exannulatum* de cette variété.

C'est sans aucun doute à cette même variété que se rapporte l'*E. pseudo-elegans* Turn. (1) Celui-ci diffère par la présence d'un plus grand nombre de cercles de granules ou de ponctuations à la surface de l'hémisomate, peut-être pourrait-on en faire une f. *ornatum* de la var. *monodentatum*.

La variété *monodentatum* pourrait donc être divisée en trois formes : f. *annulatum*, f. *exannulatum* et f. *ornatum*.

Sous le nom de *E. simplex*, Wolle a fait connaître également une espèce, mais cette dernière n'a rien à voir avec notre variété. Les formes qui la composent (2) me paraissent assez différentes les unes des autres, elles doivent peut-être se répartir dans plusieurs autres espèces ; certaines d'entre elles ont beaucoup d'analogie avec des formes de l'*E. elegans* de Wolle et de l'*E. binale*.

M. Hansgirg dans son Prodomus de la Flore de Bohême (3) a fait d'ailleurs ressortir cette analogie, il transforme l'*E. simplex* Wolle en une var. *simplex* de *E. binale*, à laquelle il a rapporté avec raison comme synonyme l'*E. integrum* Wolle.

M. Turner (4) admet encore comme espèce, l'*E. spinosum* Ralfs ; celle-ci était considérée par Ralfs comme

(1) Turner. *On some new and rare Desmids*, in Journ. of the Royal micr. soc. of London, ser. II, vol. V, pl. XV, fig. 8.
(2) Wolle, *loc. cit.*, p. 106, pl. XXVII, fig. 18-22.
(3) Hansgirg. *Prodomus einer Algenflora von Böhmen*, in Arch. f. naturwiss. Landesdurchforsch. v. Böhmen, B. d. VI, n° 5, p. 253.

variété de l'*E. elegans*. Elle diffère du type par la présence de 2 ou 3 épines qui ornent latéralement l'hémisomate.

L'examen des figures de Ralfs est très instructif, si l'on veut se rendre compte de la valeur du caractère basé sur ces épines; en effet, la réduplication cellulaire (Ralfs Bréb. Desmids, pl. XIV, fig. 7*h*) nous montre nettement que le nombre de ces épines est variable, sur les deux hémisomates, et peut même varier suivant le côté que l'on considère de la cellule. Si donc ces deux hémisomates figurés réunis par Ralfs, se disjoignent, nous nous trouverons en présence d'une cellule dont la membrane possèdera les caractères de deux espèces différentes; ceux de l'*E. elegans* et ceux de l'*E. spinosum*.

Certains auteurs ont prétendu que des formes incomplètes dues à la bipartition d'une cellule, pouvaient continuer, après séparation l'une de l'autre, leur développement; dans les Desmidiées dont j'ai étudié la réduplication au point de vue morphologique (1), je n'ai jamais observé cet achèvement.

La cellule n'ayant pas acquis, lors de la séparation des deux cellules sœurs, tous les détails de sculpture de membrane, ne les acquiert plus par la suite et le nouvel hémisomate reste pathologique, si l'on peut s'exprimer ainsi.

Il faut donc conserver à cette Desmidiées le nom de var. *spinosum* que lui avait attribué Ralfs. Si l'on conservait comme nom spécifique *E. spinosum*, c'est M. Turner qui devrait signer l'espèce et non M. Lundell (Cfr. Turner,

(1) De Wildeman, *loc. cit.*, pl. I,

loc. cit., p. 84), car M. Lundell a considéré cette forme comme simple variété (1).

Si nous comparons ce que Ralfs avait appelé *E. elegans* var. *spinosum*, dont certains auteurs Ralfs lui-même d'abord, avaient fait une espèce, avec ce que Wolle désigne *E. spinosum* Ralfs, nous trouvons chez ce dernier des cellules beaucoup plus ornées. Cet *E. spinosum* de Wolle diffère donc assez bien du type et me paraît identique à l'*E. quinconciale* Turner (*loc. cit.*, pl. XI, fig. 21).

Je ne vois pas trop comment Wolle peut distinguer l'*E. Nordstedtianum* (Wolle, *loc. cit.*, pl. XXVI, fig. 8) de son *E. spinosum* (Wolle, *loc. cit.*, pl. XXVII, fig. 5). Les autres formes de ce premier *Euastrum* sont encore très comparables à l'*E. spinosum*, dont elles diffèrent seulement par la présence d'un plus grand nombre d'épines.

Les Algues dont nous venons de parler doivent-elles être rattachées à l'*E. elegans*? Certes, elles appartiennent au même groupe, mais il serait prématuré de les réunir comme variétés au type que nous avons indiqué pour l'*E. elegans;* en effet nous devrions modifier la diagnose et dire que les lobes terminaux sont munis chacun de 1 à 2 épines ou dents. Je maintiendrais plutôt ces Desmidiées sous un nom spécifique; celui de Wolle ne pouvant pas servir, je proposerai *E. Turneri* nob., certaines des formes de l'*E. Nordstedtianum* pourraient constituer une variété *ornatum* nob.

A ces formes se rattachent probablement aussi celles que M. Turner a appelées *E. radiatum* Turn.; l'*E. clavatum* pourrait également être rapproché de l'*E. Turneri*.

(1) LUNDELL, *loc. cit.*, p. 22.

Quant à l'*E. prorum* Tur. c'est une forme intermédiaire entre l'*E. elegans* typique et l'*E. Turneri*. Je proposerais de faire de cette espèce la var. *prorum* (Turn.).

C'est sans aucun doute près de cette variété qu'il faut placer ce que M. Turner dénomme *E. elegans* var. *nudum*; cette variété diffère en effet de l'espèce précédente, pour autant que nous puissions en juger, par l'absence de ponctuations en cercle vers le centre de l'hémisomate, et par l'absence de granulations disposées sur toute la surface de la cellule; on pourrait ranger ces deux variétés sur le même pied, l'une constitue peut-être même une forme de l'autre.

Ces formes intermédiaires nous ont un peu éloignées de l'*E. elegans* et des variétés qui entrent dans l'espèce.

La variété *planum* Turn. se rapproche très fortement du type spécifique, elle en diffère par la présence de 3 renflements au lieu de 2 dans le lobe basilaire de l'hémisomate. Cette variété se rapproche beaucoup de la var. *medianum* Nordst. (1); le seul caractère qui puisse la séparer est la présence d'une petite tumeur centrale que ne semble pas posséder la var. *planum* de M. Turner; on pourrait dès lors me semble-t-il faire de cette variété une f. *planum* de la var. *medianum* Nordst.

Sous le nom de var. *bidentatum*, M. Jacobsen place à la suite des variétés de l'*E. elegans*, l'*E. bidentatum* Nägeli, et renvoie aux figures de la pl. VII (D 1) des « Gattungen einzelliger Algen (2) ».

M. De Toni range cette espèce comme synonyme du

(1) NORDSTEDT. *Freshw. Alg. New-Zealand*, p. 34, t. III, fig. 8.
(2) NAGELI. *Gattungen einzelliger Algen*, in Nouv. mém. de la soc. Helvétique des Sc. nat., tiré à part, p. 125, pl. VII D, fig. 1.

type *E. elegans*, et M. Roy (1) signale également cette variété, qui ne peut plus être admise, sous ce nom, même comme variété.

En effet, si nous examinons les figures publiées par Nägeli, nous remarquerons immédiatement que l'auteur a confondu deux formes; celles-ci ont été dénommées depuis par certains auteurs, elles ne peuvent donc être considérées comme synonymes et le nom proposé par Nägeli doit tomber. Ces figures de Nägeli se rapportent de cette manière aux autres espèces : fig. *b* et *c* *E. elegans*, type, tel qu'il est figuré par Ralfs, *loc. cit.*, pl. XIV, fig. *a-c*; fig. *a* et *f*. se rapportent à la var. *medianum* Nordst.; elles différeraient de cette variété par l'absence de tumeur, et de la f. *planum* par la présence de ponctuations; je l'appellerai momentanément f. *punctatum*.

L'*E. longifrons* Nordst., a lui aussi beaucoup d'analogie avec la var. *nudum* Turn., et il me semble que cette Algue ne mérite pas le nom d'espèce que lui accorde l'auteur. M. Istvanffi a dénommé var. *Lundellii* (4) la forme que Ralfs a désignée sous la lettre *a* et figurée planche XIV fig. *a-c;* or comme nous avons vu plus haut, ces figures doivent représenter le type spécifique, ce nom doit donc rentrer dans la synonymie.

Parmi les *Euastrum* qui paraissent se ranger sous la rubrique *E. elegans* Bréb., nous placerions donc d'après les quelques remarques rapportées plus haut, ce qui suit, peut-être ne sont-ce pas là toutes les espèces à rattacher à cette Desmidiée.

(1) *On scottish Desmidiae,* in Ann. scottish nat. hist., n° 7, 1893, p. 176).

Euastrum elegans Bréb.; le type peut être représenté par les figures : Ralfs, Bréb., Desm., pl, XIV, fig. 7 *a-c*; Cooke, Brit. Desm., pl. 55, fig. 5 *b*; *E. elegans* var. *Lundellii* Istv.; *E. bidentatum* Näg. Einz. Alg., pl. VII, fig. D. 1 *b-c*.

Euastrum elegans var. *monodentatum* nob.
— — f. *annulatum*; *E. annulatum* Turn. et *incurvatum* Turn.
— — f. *exannulatum*; *E. spinosum* Turn.
— — f. *ornatum*; *E. pseudo-elegans* Turn.
— — *spinosum* Ralfs; *E. spinosum* Turn.
— — *prorum*; *E. prorum* Turn.
— — *nudum* Turn.
— — *medianum* Nordst.
— — f. *planum*; *E. elegans* var. *planum* Turn.
— — f. *punctatum*; *E. bidentatum* Näg., *loc. cit.*, pl. VII, fig. D. 1 *a* et *f*.
— — *Novae semliae* Will.
— — *cebennense* Gay.
— — *oculatum* Istv.

Les autres variétés devraient se rapporter comme suit :

E. elegans var. *Danicum* Jacob.; *E. inerme*.
— *inermis* Ralfs; *E. inerme*.
— *lobulata* Jacobs.; *E. binale*.

E. elegans var. *Divaricata* Jacobs.; *E. divaricatum* Lund.
— *rostratum* Jacobs.; *E. rostratum* Ralfs.

La variété *inerme* que Ralfs et Jacobsen rangeaient dans l'*E. elegans* Bréb., doit être complètement séparée du type; il faut en faire une espèce spéciale, du moins provisoirement, comme l'avait fait Lundell, dans ses études sur les Desmidiées de la Suède (1). C'est à cette espèce que doit dès lors se rapporter la var. *danicum* Jacobs. (2); l'*E. inerme* et l'*E. elegans* var. *danicum* Jacobs. devront fort probablement être considérés comme synonymes.

Beaucoup d'auteurs n'accepteront pas notre manière de voir, ne voudront pas ranger dans la même espèce toutes les espèces intercalées dans l'*E. elegans* Bréb., fort peu cependant je pense n'admettront pas les synonymes donnés à plusieurs des variétés de ces espèces. On pourrait certainement élever ces variétés au rang d'espèces de second ordre, mais il me semble que quand l'on aura étudié avec suffisamment de détails les espèces de ce genre *Euastrum*, on trouvera des rapprochements plus grands encore que ceux que nous avons essayé d'établir.

L'*E. rostratum* Ralfs que nous laissons encore en dehors des formes dépendant de l'*E. elegans* et qui constituait pour M. Rabenhorst une variété *rostratum* de cet *E. elegans* Bréb., et toutes les espèces et variétés que nous avons rapprochées de l'*E. Turneri* nob. devraient peut-être, être intercalées dans les formes de

(1) Lundell, *loc. cit.*, p. 20.
(2) Jacobsen, *loc. cit.*, p. 191.

cette espèce polymorphe. Mais comme nous le disions nous ne pouvons entrer ici dans cette discussion, nous n'avons eu en vue que de citer quelques exemples, pour faire voir le peu de valeur des caractères sur lesquels beaucoup d'auteurs ont basé leurs espèces.

Parmi les figures de la planche X du travail de M. Turner, nous en trouvons encore quelques unes, qui nous semblent représenter des espèces des plus voisines. Ainsi par exemple les figures 51 et 60 se rapportent la première l'*E. inermius* (Nordst.) Turn., que Nordstedt considérait avec raison comme dépendant (sous espèce) de l'*E. spinulosum* Delp.; et la seconde l'*E. carduetum* Turn. me paraissent très semblables, elles peuvent tout au plus être rangées comme variété du type spécifique de Delponte.

Si même ces deux Desmidiées devaient constituer deux espèces, le nom que propose M. Turner, n'est pas des mieux choisi, en élevant au rang d'espèce et sous le même nom la var. *inermius* il pourrait y avoir confusion entre les *E. inerme* Lund. et *E. inermius* (Nordst.) Turn.

Par la forme les deux espèces (*E. inermius* et *carduetum*) sont très voisines, par les mensurations que donne M. Turner on ne peut guère les différencier non plus (1).

E. inermius (Nordst.) Turn.		*E. carductum* Turn.	
Long. . .	51μ	Long. . .	58μ
Lat . . .	47μ	Lat . . .	52μ
Lat. isth. .	15μ	Lat. isth .	14μ

Les petites différences qui existent entre ces chiffres

(1) Turner, *loc. cit.*, p. 86, n°s 53 et 53.

pourraient être dues à des variations entre échantillons d'une même espèce. L'auteur après avoir donné la diagnose de son *E. carductum* dit : « This seams to be near to *E. spinulosum* Delp.; but it differs there from in the arrangement and number of the aculei, in the central verrucae and in the ventral inflation and ornamentation being absent ».

Or plusieurs de ces caractères ne sont pas spécifiques, en effet M. Schmidle a démontré que la disposition des granulations et, par suite, des épines, peut varier dans une assez large mesure. Dans l'une de ces formes (Turner, *loc. cit.*, pl. X, fig. 51) nous voyons au centre de chaque hémisomate un cercle de granule ; chaque lobe est orné de dents assez nombreuses. Dans la figure 60 (*loc. cit.*), il n'existe pas de cercle central, ce cercle est remplacé par une ligne de gros granules qui existe près de l'isthme, et les dents des lobes sont moins nombreuses. Ces deux modifications sont comparables à celles que M. Schmidle a signalées et figurées pour le *Cosmarium* étudié par lui ; la première peut être représentée par les figures 7-9, et la deuxième, par les figures 1 et 3 (1).

Je réunirais donc l'*E. carduetum* Turn. à l'*E. spinulosum* Delp., en formant une var. *carduetum* de la sous espèce *inermius* de Nordstedt, peut-être même ne pourrait-on la considérer que comme forme.

M. Turner figure sur la pl. XI, fig. 6, sous le nom de *E. orbiculare* Wallich, une espèce absolument comparable à ce que M. Nordstedt a décrit et figuré dans son travail « De Algis et Characeis (2) », sous le nom

(1) SCHMIDLE, *loc. cit.*, p. 110.
(2) NORDSTEDT, *De Algis et Characeis*, in Act. Univ. Lundens, t. XVI, p. 9, pl. I, fig. 16.

de *E. spinulosum* sub. sp. *Africanum* Nordst.; aussi je n'hésite pas à ranger l'espèce de Wallich comme variété de la sous espèce de Nordstedt.

L'observation faite pour l'espèce précédente s'applique ici également.

L'*E. sculptum* Turner, me semble encore une espèce par trop semblable aux précédentes, et en particulier à la sous espèce *Africanum* de l'*E. spinulosum* Delp. L'auteur dans la diagnose qu'il donne à la p. 87 de son travail dit : « *E. spinulosum* Delp. sub. sp. *Africanum* Nordst. proximum sed multo minus ». Et plus bas il ajoute : « I can scarcely think that Nordstedt's form is a sub. sp. of Delponte's, it would probably rank as a species, of which this would be a minor form ».

Pourquoi dès lors, M. Turner n'a-t-il pas décrit cette soi-disant espèce nouvelle comme forme *minor* de la sous espèce de M. Nordstedt qu'il aurait élevée au rang d'espèce. Je proposerai cette réunion, et dénommerai l'espèce de M. Turner f *sculptum*, en la rapportant à l'*E. spinulosum* sub. sp. *Africanum* Nordst. Cette forme n'aurait-elle pas certaine analogie avec la var. *minus* Nordst?

M. De-Toni, dans le Sylloge Algarum (1) classe de cette manière les sous espèces et variétés se rapportant à l'*E. spinulosum* Delp.

E. spinulosum Delp.
— sub. sp. *Africanum* Nordst.
— — var. *minus* Nordst.
— — *inermius* Nordst.
— — var. *Oliveri* Schaarschm.

Comme nous venons de le voir, nous serions déjà for-

(1) De-Toni, *loc. cit.*, p. 1065.

cés de modifier un peu ce tableau. Mais en comparant certaines des formes examinées plus haut, avec celles que des auteurs ont fait connaître comme espèces nouvelles, nous serons frappés de leur ressemblance et nous arriverons à la conclusion que le cadre de l'*E. spinulosum* doit être encore fortement élargi. Je citerai par exemple l'*E. quadratum* et sa variété. Si nous comparons entre elles, espèce et variété, nous trouverons des différences fort peu accentuées, les figures publiées par M. Nordstedt lui-même, le prouvent suffisamment. Quant aux *E. quadratum* Nordst. var. *javanicum* Nordst. et l'*E. spinulosum* sub. sp. *inermius* Nordst. (2), ils sont des plus voisins. Je proposerai donc de réunir également cette espèce à l'*E. spinulosum* Delp.

Cette dernière pourrait donc être comprise de la manière suivante, et l'on pourrait ranger les formes qui la composent comme suit :

E. spinulosum Delp.
— sub. sp. *Africanum* Nordst.
— — f. *sculptum* (Turn.) nob.; *E. sculptum* Turn.
— — var. *minus* Nordst.
— — — *orbiculare* (Wall.) nob.; *E. orbiculare* Wall.
— — *inermius* Nordst.
— — var. *Oliveri* Schaarschm.
— — — *carduetum* (Turn.) nob.; *E. carduetum* Turn.
— — *quadratum* (Nordst.) nob. ; *E. quadratum* Nordst.

(1) Nordstedt, *De Algis*, etc., *loc. cit.*, pl. I, fig. 15 et 17.

E. spinulosum sub. sp. var. *javanicum* Nordst.

Ces trois sous espèces me semblent pouvoir être placées au même niveau ; si l'on veut les élever au rang d'espèce, il faudra modifier un peu la description du type. Il n'existe pas, je pense de raisons suffisantes pour faire de l'*E. quadratum* un type spécifique, quand l'on n'élève pas les sous espèces *Africanum* et *inermius* au même rang. Des recherches sur des matériaux vivants ou bien fixés seraient à désirer, pour voir si vraiment les caractères de ces différentes formes sont constants et permettent de donner à ces trois groupes le nom de sous-espèce, ou si ce titre ne devrait pas être changé en variété.

L'*E. spicatum* Turn. (*loc. cit.*, p. 89, pl. X, fig. 45), me semble une forme un peu plus ornée, les épines sont plus nombreuses et un peu plus longues, que dans l'Algue que M. Nordstedt (pl. I, fig. 12) rapporte à l'*E. gemmatum* Bréb. Quant à la figure 44 de la même planche représentant pour l'auteur une variété de l'*E. platycerum* Reinsch (var. *pulchrum* Turn.), je ne vois pas comment l'auteur peut la distinguer du type.

Ce dessin me paraît représenter simplement une variation du type.

La f. *Bengalensis* de l'*E. substellatum* Nordst. me semble peu différente du type figuré par M. Nordstedt (1).

Les différentes espèces que nous avons passées rapidement en revue, ont assez grande ressemblance avec les *E. bellum* Nordst. et *E. quadriceps*, décrits par M. Nordstedt dans son « Symbolae ad floram Brasilae centralis cognoscendam ».

(1) NORDSTEDT. *De Algis*, pl. I, fig. 12.

La forme *Bengalensis* de l'*E. substellatum* Nordst. semble, de même que le type très comparable à l'*E. hypochondrum* Nordst. C'est d'ailleurs l'opinion de plusieurs algologues ; M. De-Toni dit, p. 1074 de son Sylloge à propos de cette dernière espèce : « *Euastro stellato* Nordst. et *E. substellato* Nordst. valde simile, imprimis differt, etc. »

Nous avons fort probablement affaire ici à une espèce très polymorphe, dont les variations ont été élevées au rang d'espèce et de variété. Pour l'*E. platycerum* Reinsch, je ne trouve aucun caractère suffisant pour le séparer spécifiquement de l'*E. gemmatum* Bréb., on pourra peut-être conserver cet *Euastrum* comme variété *platycerum* (Reinsch).

Je pourrais dans ce genre multiplier les exemples, montrer la similitude des *E. cuspidatum* (Wolle, Desm. U. S., pl. XXVII, fig. 32) et l'*E. nummularium* Delp. var. *planum* Turn. (*loc. cit.*, pl. XI, fig, 5), mais je veux surtout, dans ces observations, attirer l'attention des auteurs sur le réel danger qu'il y a pour l'étude des Desmidiées et des Algues en général de créer un tel nombre de *nov. spec.;* elles doivent tôt ou tard rentrer dans la synonymie déjà si embrouillée et si difficile à déchiffrer.

Les petites modifications dans la forme, dans l'ornementation des hémisomates, qui servent de base pour la création des espèces, ne sont-elles pas dues au milieu dans lequel ces Algues vègètent, n'avons-nous pas affaire dans ces cas à des races géographiques? Malheureusement on n'est pas encore à même de le dire, car les recherches de géographie botanique se rapportant à ces organismes, ne sont pas assez nombreuses pour en tirer des conclusions.

Les divisions que les divers algologues ont essayé de faire dans le genre *Euastrum*, n'ont pas donné lieu à la formation de groupes naturels. Nous avons vu plus haut que la clef analytique de Ralfs ne pouvait servir à différencier avec certitude les espèces les unes des autres. La classification proposée par M. Turner ne me semble pas préférable. L'auteur divise le genre en deux sections, comprenant la première quatre sous genres, la seconde deux sous sections.

Les caractères différentiels des deux sections sont les suivants :

Section I. — *Euastrum* (sensu strict.). Lobus polaris (vel apex) incisus.

Section II. — *Eucosmium* Näg. (extend). Lobus polaris, integer, non incisuram singulam ferens (1).

Or, d'après ces caractères, il faudrait placer dans deux sections différentes les deux sous espèces *Africanum* et *inermius* de l'*E. spinulosum* ; l'une d'elles présente une incisure profonde au lobe terminal, tandis que l'autre possède un lobe terminal simplement concave.

La classification est donc fautive dès la base.

Le genre *Arthrodesmus*, dont nous allons passer les espèces en revue, renferme également beaucoup d'espèces de création récente, qui font double emploi ; nous tenterons de rapporter certaines d'entre elles à des types plus anciens.

Le Sylloge Algarum (2) signale 29 espèces dont 3 douteuses. M. Turner en cite 15 dont 11 sont nouvelles, cela porte le nombre des *Arthrodesmus* à plus de 40, en ne

(1) TURNER, *loc. cit.*, p. 87.
(2) DE-TONI, *loc. cit.*, p. 1056.

tenant pas compte comme nous le disions plus haut des espèces décrites récemment et non relevées par M. De-Toni. Si l'occasion s'en présente, nous les noterons en examinant les formes dont elles se rapprocheraient le plus. Nous le répétons encore nous n'avons pas pour but de faire une revision monographique complète des *Arthrodesmus*, pas plus que des genres examinés plus haut.

En réunissant les *Arthrodesmus* décrits par les auteurs et en les rangeant dans l'ordre alphabétique dans les deux sections (les affinités spécifiques ont souvent été négligées), nous formerons la liste suivante :

ARTHRODESMUS. Ehrenb.

Tetracanthium (Näg.) Hansg.

Arthrodesmus arcuatus Joshua.
— *apiculatus* Joshua.
— *convergens* Ehrenb.
— — var. *typica* Turn.
— — var. *curta* Turn.
— — var. *minor* Turn.
— — var. *incrassatus* Gutw.
— *crispus* Turn.
— *curvatus* Turn.
— — var. *typica* Turn.
— — var. *major* Turn.
— *divergens* Rabenh.
— *elegans* West.
— *fragilis* Wolle.
— *gangensis* Turn.
— *gibberulus* Joshua.
— *hexagonus* Boldt.

Arthrodesmus hiatus Turn.
— — f. *minor* Turn.
— — f. *major* Turn.
— *incavatus* Turn.
— *incrassatus* Lagerh.
— — var. *cycladatus* Lagerh.
— *incurvus* Turn.
— *incus* Hass.
— — f. *typica* West.
— — f. *Reinschii* Turn.
— — f. *isthmosa* Heimerl.
— — var. *convergens* Arch.
— — var. *divergens* Arch.
— — var. *extensus* Anders.
— — var. *intermedius* Wittr.
— — var. *sinuosus* Borgesen.
— — var. *americanus* (West) Turn.; *A. triangularis*. var. *americanus* West.
— — f. *Joshuae* Gutw.
— *indicus* Turn.
— — f. *minor* Turn.
— *longicornis* Roy.
— *minor* Turn.
— *minutus* Kütz.
— *morsus* Turn.
— *notochondrus* Lagerh.
— *orbicularis*. Wolle.
— *ovalis* Wolle.
— *pachycerus* Lagerh.
— *phimus* Turn.
— *Pittacium* (Bréb.) Arch.
— *psilosporus* Nordst.
— *quadridens* Wood.
— — var. *aequalis* Lagerh.
— *Ralfsii* West.
— *spicatus* Turn.
— *subulatus* Kütz.

Arthrodesmus subulatus f. *major* Nordst.
— — f. *media* Turn.
— — f. *minor* Turn.
— *tenuissimus* Arch.
— *triangularis* Lagerh.
— — f. *Lagerheimii* Gutw.
— *Vingulmarkiae* Wille.

OCTACANTHIUM Hansg.

— *bicornutus* Reinsch.
— *bifidus* Bréb.
— — var. *truncatus* West.
— — var. *latodivergens* West.
— *mucronulatus* Nordst
— *octocornis* Ehrenb.
— *simplex* Ralfs.
— *major* Ralfs.
— *impar* Jacobs.
— *havajense* Nordst.
— *trigonum* Boldt.
— *Rauii* Wolle.

Species dubiae.

Arthrodesmus Moerlianus Grun.
— *truncatus* Ehrenb.
— *glaucescens* Wittr. (est rapportée au genre *Tetrapedia*).
— — f. *convexa* West.

Citons tout d'abord les figures suivantes du travail de M. Turner, elles semblent appartenir à la même espèce, très polymorphe.

Pl. XI, fig. 30. — *Arthrodesmus crispus* Turn.
— 33 — *curvatus* Turn.

Pl. XI, fig. 35 — *Arthrodesmus curvatus* Turn. *major*.
Pl. XII, fig. 2, 7 et 15. — *Arthrodesmus curvatus* Turn.
— 5 — *gibberulus* Joshua.
— 14 — *gangensis* Turn.
— 13 et 8 — *curvatus* Turn. *major*.

Si nous comparons les descriptions de ces Algues, nous voyons les différences basées surtout sur la forme des épines (droites, courbées) et sur la grandeur des cellules. Ces caractères ont-ils de la valeur? Je ne le crois pas; ceux que fournissent la grandeur des cellules ne peuvent entrer en ligne de compte pour créer des espèces. Comparées au dessin de l'*A. gibberulus* Joshua (1), on reconnaitra que toutes ces Desmidiées doivent se ranger sous ce nom.

On peut dire tout autant des figures :

Pl. XI, fig. 29. — *Arthrodesmus minor* Turn.
— 32 — *convergens* var. *curta* Tuan.
— 41 — — var. *minor* Turn.
— 42 — — var. *typica* Turn.

qui se rapportent à la même espèce; elles ne diffèrent que par la grandeur.

Les figures :

Pl. XI, fig. 28. — *Arthrodesmus incurvus* Turn.
— 34 — *hiatus* f. *minor* Turn.
— 40 — — f. *major* Turn.
Pl. XII, fig. 1 — — f. *major* Turn.

ne sont également que des formes, probablement des individus, qui doivent être rapportés à une seule et même espèce.

On pourrait considérer ces trois séries de figures

(1) *On some new and rare Desmids*, in Journ. of Bot., vol. 23, 1885, p. 34, pl. 354, fig. 6.

comme représentant les trois sections à établir dans la première section du genre, quoique certaines formes de l'une des sections rapprochent de formes d'autres sections.

Les trois sous-sections se différencieraient de la manière suivante :

A. — Hémisomates munis de deux épines situées vers la partie supérieure de la demi cellule. — *A crispus*.

B. — Hémisomates munis de deux épines situées vers la partie médiane de la demi cellule. — *A. convergens*.

C. — Hémisomates munis de deux épines situées vers la partie intérieure de la demi cellule. — *A. incurvus*.

Malheureusement des recherches feront probablement voir que la disposition des épines sur les cellules ne conserve pas une position rigoureusement constante dans la même espèce, je n'insiste donc pas sur ces subdivisions.

En examinant les planches des « Desmids United States America », nous trouvons pl. XXIV, les figures 11, 12, 13, 14, dont les deux premières représentent l'*A. subulatus* Kütz, les deux autres l'*A. ovalis* Wolle, on remarquera la grande similitude qui existe entre ces deux espèces. Wolle a un peu modifié la description en signalant les épines de la première de ces deux espèces comme divergentes, quand dans le type, elles paraissaient plus tôt convergentes (voir De-Toni, *Syll. Alg.*, p. 1059).

Voici placées l'une à côté de l'autre, les descriptions fournies par Wolle (1).

A. ovalis Wolle.	A. subulatus Kütz.
Cell small, smooth, often about one-fourth longer than wide, armed at each end with a straight or diverging aculeus. Diam. 20 μ, without spines.	Cell elliptic, larger than the preceding, with long, subulate, erect or somewhat diverging spines. Diam. 30-35 μ.

Pour l'*A. ovalis* Wolle ajoute : « The smaller size, the straight, erect or slightly diverging spines, I consider sufficient to separate this form from *A. convergens.* » Je ne puis admettre cette idée, il n'y a pour moi aucun doute que les *A. ovalis* et *A. subulatus* ne soient synonymes. Quant à rapprocher la première de l'*A. convergens*, comme le dit Wolle, on ne peut le faire du moins si l'on admet l'opinion de certains auteurs, puisqu'il y aurait dans la même espèce des formes à épines convergentes et divergentes ; cette opinion de Wolle prouve suffisamment l'analogie des deux dernières espèces.

Peut-être ces caractères, perdraient-ils toute valeur s'ils étaient étudiés avec soin, et devrait-on rapporter les *A. ovalis* et *subulatus* à l'*A. convergens*. L'*A. fragilis* Wolle rentre également dans ce même groupe, il est en effet très comparable à l'*A. subulatus* dont il ne forme probablement qu'une variété. L'*A. Ralfsii* que M. West sépare de l'*A. incus* mérite-t-il bien le nom d'espèce, le caractère fourni par la convergence ou la divergence des épines ne peut guère servir me semble-t-il pour différencier deux espèces. M. Turner lui-même

(1) Wolle, *loc. cit.*, p. 96.

admet ce caractère comme variable pour l'*A. incus*, dans les figures 6 *a*, *b*, *c* de la planche XII de son mémoire, il reproduit trois formes de cette espèce, la première (fig. 6 *a*) serait *A*, *incus* f. *typica*, la seconde d'après M. West (fig. 6 *b*) devrait s'appeler *A. Ralfsii*, j'en formerais f. *Ralfsii* (West) et la troisième (fig. 6 *c*) f. *Reinschii* Turn. Ces formes diffèrent par la direction des épines : divergentes (typica), convergentes (Ralfsii) et droites (Reinschii).

C'est encore à la même espèce qu'il faut, je pense, rattacher l'*A. triangularis* Lagerh. et la var. *americana* (Turn) West. M. Turner avait raison quand il formait de cette variété une var. de l'*A. incus* ; il suffit d'ailleurs, pour se convaincre de la grande ressemblance de ces espèces, de comparer les figures originales publiées par MM. Lagerheim et West (1).

M. Franzé a, dans un de ses derniers travaux (2), attiré avec raison l'attention des algologues sur les formes intermédiaires que l'on observe entre l'*A. incus* (Bréb.) Hass. et l'*A. convergens*. Il a observé des formes appartenant à l'*A. incus* dont les épines étaient fortement développées dans un hémisomate et très réduites dans l'autre. Ce fait prouve encore le peu de valeur qu'il faut accorder aux caractères basés sur les épines.

Il me semble qu'en classant l'*A. Rauii* dans la section *Octacanthium* caractérisée par 8 épines, M. De-Toni fait erreur ; en effet, si l'on examine avec

(1) Lagerheim. *Bidrag till Amerikas Desmidie-Flora* in Ofvers. af. Kongl. Vet.-Ak. Förhandl., 1885 (Stockholm), p. 244, pl. XXVII, fig. 22.
West. *A Contribution to the Freshwater Algae of West Ireland* in Journ. of the Linnean soc., vol. XXIX, p. 169, pl. XXIV, fig. 19.

(2) *Ueber niedere Algenformen* in *Oester. bot. Zeitschrift*, 1893, tiré à part, p. 21.

soin les dessins de Wolle, on y trouve quatre épines seulement et quelques dents ; le nombre de celles-ci n'ayant jamais été fixé d'une manière nette, on doit, il me semble, tenir compte uniquement des épines principales.

Cette espèce me paraît des plus voisines de l'*A. quadridens*, comme le dit d'ailleurs Wolle (*loc. cit.* p. 96) et comme on peut le remarquer en comparant les figures 13 et 14 de la pl. XXIII et les figures 17 et 18 de la pl. XXIV.

En tenant compte des quelques observations que nous avons émises plus haut, sur les espèces de ce genre, nous en formerons le tableau suivant. Dans ce tableau nous conservons encore comme telles, toute une série de variétés, des études approfondies les feront probablement rentrer dans la synonymie, et diminueront en même temps considérablement le nombre des espèces de cette liste. Nous citerons en passant certains rapprochements qui nous paraissent devoir être faits, mais sur lesquels nous ne pouvons nous appesantir.

Je diviserai le genre en deux sections, comme le font la plupart des auteurs, en leur donnant les noms de *Tetracanthuim* (Näg.) Hansg. et *Octacanthium* Hansg. Ces noms me paraissent préférables à adopter que ceux proposés par Archer (v. Turner *loc. cit.*, p. 137), ils sont d'ailleurs synonymes ou presque.

Dans la liste suivante je classerai encore les espèces par ordre alphabétique, un ordre systématique est très difficile à obtenir, un certain nombre de ces espèces sont encore trop mal connues.

ARTHRODESMUS. Ehrenb. (1836).

De-Toni, *loc. cit.*, p. 1056.

Section I. — TETRACANTHIUM (Näg.) Hansg.

Cellules munies de 4 épines (2 par hémisomate) plus ou moins longues, membrane parfois ornées de dents courtes ou de mamelons.

A. — Cellules munies de 4 épines, pas de dents ni de mamelons.

Arthrodesmus arcuatus Joshua.
— *apiculatus* Joshua.
— *convergens* Ehrenb.
— — var. *typica*.
— — var. *curta* Turn.
— — var. *minor* Turn.
— — var. *incrassatus* Gutw.
— — var. *Turneri*; *A. minor* Turn.
— *divergens* Rabenh.
— *elegans* West.
— *fragilis* Wolle.
— *gibberulus* Joshua; *A. crispus* Turn; *A curvatus* Turn. et var.; *A. gangensis* Turn.
— *hexagonus* Boldt.
— *hiatus* Turn.; *incurvus* Turn.
— — f. *minor* Turn.
— — f. *major* Turn.
— *incavatus* Turn.
— *incrassatus* Lagerh.
— *incus* Hass.
— — f. *typica* West.
— — f. *Ralfsii*; *A. Ralfsii* West.
— — f. *Reinschii* Turn.

Arthrodesmus incus f. *isthmosa* Heimerl.
— — f. *Joshua* Gutw.
— — var. *convergens* Arch.
— — var. *divergens* Arch.
— — var. *extensus* Anders.
— — var. *intermedius* Wittr.
— — var. *sinuosus* Borg.
— — var. *triangularis*; *A. triangularis* Lagerh.
— — var. *americanus* (West) Turn.; *A. triangularis* var. *americanus* West.
— *indicus* Turn.
— — f. *minor* Turn.
— *longicornis* Roy.
— *orbicularis* Wolle.
— *notochondrus* Lagerh.
— *pachycerus* Lagerh.
— *phimus* Turn.
— *spicatus* Turn.
— *subulatus* Kutz; *A. ovalis* Wolle.
— — f. *major* Nordst.
— — f. *media* Turn.
— — f. *minor* Turn.
— *tenuissimus* Arch.
— *Vingulmarkiae* Wille.

B. — Cellules munies de 4 épines principales, accompagnées de quelques épines secondaires ou à membrane mamelonnée.

Arthrodesmus Rauii Wolle.
— *quadridens* Wood.
— — var. *aequalis* Lagerh.

Section II. — Octacanthium Hansg.

Arthrodesmus bicornutus Reinsch.
— *bifidus* Bréb.

Arthrodesmus bifidus var. *truncatus* West.
— — var. *latodivergens* West.
— *mucronulatus* Nordst.
— *octocornis* Ehrenb.
— — var. *simplex* Ralfs.
— — var. *major* Ralfs.
— — var. *havajense* Nordst.
— — var. *impar*.
— — var. *trigonum* Boldt.

Species dubiae.

Les espèces suivantes sont peut-être à éloigner du genre *Arthrodesmus* et à placer dans d'autres genres, soit du groupe des Desmidiées, soit des Protococcacées.
Arthrodesmus minitus Kütz.
— *morsus* Turn.
— *Pittacium* (Bréb.) Arch.
— *psilosporus* Nordst.
— *Moerlianus* Grun.
— *truncatus* Ehrenb.
— *glaucescens* Witt. (Cette espèce est rapportée au genre *Tetrapedia*.
— — f. *convexa* West.

Le genre *Xanthidium* renferme d'après le Sylloge Algarum, 32 espèces. M. Turner en signale 17; parmi ces 17 espèces, 11 sont des nouveautés, cela porte donc le nombre des espèces de ce genre à plus de 43. Ce nombre est incontestablement trop élevé, un examen, même sommaire, le fera déjà réduire.

En résumant les données du Sylloge, celles de M. Turner et de quelques autres algologues nous constituons le tableau suivant. Nous indiquons dans chacune des grandes sections les espèces par ordre alphabétique.

XANTHIDIUM. Ehrenb. (1833).

De-Toni, *Syll. Alg.*, vol. I, p. 916.

Section I. — Schizacanthum Bréb.

Xanthidium armatum Breb.
— — var. *americanum* Turn.
— — var. *Wolleanum* Turn.
— — var. *basidentatum* Nordst.
— — var. *fissum* Nordst.
— *bigorrianum* Perty.

Section II. — Holacanthium Lund.

Xanthidium acanthophorum Nordst.
— — var. *bengalicum* Lagerh.
— *aculeatum* Ehrenb.
— — var. *brevissima* Rabenh.
— *antilopaeum* (Breb.) Kütz.
— — f. *major* Turn.
— — f. *supernumeranium* Nordst.
— — f. *depressum* Turn.
— — var. *tropicum* Lagerh.
— — var. *angulatum* Joshua.
— — var. *canadense* Joshua.
— — var. *hirsutum* Gray.
— — var. *triquetrum* Lund.
— — — — f. *brasiliense* Nordst.
— — — — f. *majus* Nordst.
— — var. *dimazum* Nordst.
— — var. *polymazum* Nordst.
— — var. *minneapoliense* Wolle.
— *asteptum* Nordst.
— *Bengalicum* Turn.
— *bisenarium* Ehrenb.

Xanthidium bisenarium f. *typica* Turn.
— — var. *rotundatum* Turn.
— — var. *ornatum* Turn.
— *Brébissonii* Ralfs.
— — var. *basidentatum* Borg.
— *brevicorne* Turn.
— *columbianum* Wolle.
— *concinnum* Arch.
— — var. *Boldtiana* West.
— *cosmariforme* Turn.
— — f. *evoluta* Turn.
— *cristatum* Bréb.
— — f. *inornatum* Turn.
— — var. *leiodermum* (Roy. et Biss.) Turn.
— — — — f. *irregularis* Turn.
— — — — f. *inevoluta* Turn.
— — var. *erectum* Turn.
— — var. *uncinatum* Bréb.
— — var. *Delpontii* Roy.
— — var. *reniforme* Ralfs.
— — var. *spinuliferum* West.
— *dilatatum* Nordst.
— *eximium* Turn.
— *fasciculatum* Ehrenb.
— — var. *minus* Wolle.
— — var. *ornatum* Nordst.
— — var. *perornatum* Nordst.
— — var. *supernumerarium* Nordst.
— — var. *subalpinum* Wolle.
— *glabrum* Lagerh.
— *groenlandicum* Boldt.
— *hastiferum* Turn.
— — f. *typica* Turn.
— — var. *inevolutum* Nordst.
— — var. *javanicum* (Nordst.) Turn.
— — — f. *plana* Turn.
— — — f. *angulata* Turn.

Xanthidium heterocanthum Lagerh.
— *hexacanthum* Turn.
— *hirsutum* Kirchn.
— *inchoatum* Nordst.
— *indicum* Lagerh.
— *ineptum* Turn.
— *Norstedtianum* Reinsch.
— *octonarium* Nordst.
— *pulchrum* Turn.
— *quadricornutum* Roy et Bisset.
— *Raneegungense* Turn.
— *rectocornutum* Nordst.
— *regulare* Nordst.
— *Robinsonianum* Arch.
— *Searsolense* Turn.
— *simplicium* Nordst.
— *Smithii* Arch.
— — var. *variabile* Nordst.
— *superbum* Elfv.
— *spinulosum* Benn.
— *tetracanthum* Turn.
— *tetracentrotum* Wolle.
— *torquatum* Turn.
— *Torreyi* Wolle.
— *trilobum* Nordst.
— *Tylerianum* West.

Examinons maintenant quelques-unes des formes de la liste ci-dessus.

M. Turner a décrit en 1885 (1) un *X. armatum* var. *Wolleanum;* il ne diffère de l'espèce d'Europe que par sa grandeur, la comparaison de la figure que publie Turner (*loc. cit.* 15 fig. 18), avec celles que Ralfs a publiées, pl. XVIII, de ses British Desmids, le mon-

(1) *On some new and rare Desmids* in *Journ. of the R. mic. soc.* sér. II, vol. V, p. 6, pl. XV, fig. 18.

tre suffisamment. D'ailleurs, les mesures données par M. Turner (168μ de long, sur 104μ de large), ne sont pas très différentes de celles que De Toni accorde à cette espèce. Il en est de même pour la var. *Americanum* Turn., elle différerait du type par l'absence de ponctuations sur la membrane (1).

Il faut, je pense, considérer la var. *Wolleanum* comme un simple synonyme du *X. armatum;* la var. *Americanum*, ne mérite peut-être que le nom de forme.

Comment distinguer les figures suivantes du travail de M. Turner, qui représentent des espèces, des variétés ou des formes diverses.

Pl. XII,	fig. 32	*Xanthidium*	*bengalicum* Turn.
—	— 25	—	*hastiferum* f. typica.
—	— 23	—	v. *Javanicum* (Nordst.) Turn. f. *plana* Turn.
—	— 22	—	division anomale.
—	— 16	—	f. *angulata* Turn.
Pl. XIII,	fig. 6	—	*forme.*

Toutes ces variétés ont le même aspect extérieur, les caractères ne peuvent donc être tirés de la forme du contour cellulaire. Le nombre des épines est presque constant. L'ensemble des formes que nous indiquons plus haut, possède 8 épines à chaque hémisomate; l'une d'elles possède 8 épines développées, à peu près d'égale longueur; dans l'autre, les quatre épines de la partie supérieure de l'hémisomate sont très réduites. Enfin dans la troisième forme (figure 22), que M. Turner considère comme une division anomale, l'hémisomate supérieur a 6 épines, l'hémisomate inférieur en pos-

(1) TURNER, *loc. cit.*, p. 6, pl. XV, fig. 19.

sède 8. Cette figure nous paraît très instructive, car elle appelle notre attention sur le peu de valeur que doivent posséder au point descriptif, les caractères à tirer du nombre de ces épines.

Si nous admettons le *X. hastiferum* Turn., nous devrons considérer comme type la figure 25, citée plus haut, elle est en tout semblable à la figure que l'auteur a publiée en 1880 dans les Bulletins de la Société de Microscopie de Londres (1). La var. *angulatum* rapportée par M. Joshua au *X. antilopaeum*, doit être considérée comme synonyme, du *X. hastiferum*, type comme l'a fait remarquer M. Lagerheim (2), je ne sais pas pourquoi on l'élèverait au rang d'espèce. Dès lors les autres figures représenteront des variétés ou des formes. Je proposerai pour la forme à 8 épines, d'égale longueur, le nom de var. *Javanicum* que Nordstedt avait déjà donné à un *Xanthidium* rapporté au *X. antilopaeum*. La forme 6 épines et qui n'est peut-être qu'une variation individuelle, pourrait prendre le nom de var. *reductum* nob.

Citons en passant l'analogie qui existe entre la figure 26, pl. XII, *hexacanthum* et le *X. bengalicum*, par conséquent avec notre var. *reductum*, elle paraît uniquement différer par la présence de granulations sur les parois et par un cercle de granules plus accusés au centre de l'hémisomate.

Ce que Wolle a décrit et figuré (3) sous le nom de *X. fasciculatum* var. *subalpinum* me semble devoir

(1) TURNER. New Desm., *loc. cit.*, pl. XV, fig. 20.

(2) LAGERHEIM, *Kritische Bemerkungen zu einigen in der letzten Jahren beschriebenen Arten und Varitäten von Desmidiaceen*, in *Ofv. af k. Vet. Ak.*, Forlhandl., nº 8, p. 539.

(3) WOLLE. *Freshwater Algae of the United States, complemental to the Desmids of the Un. States*, p. 84, pl. LVI, fig. 9.

rentrer dans le type *X. hastiferum* Turn, je propose de le réunir à la var. *Javanicum* Nordst.

Comparons, ensuite les figures suivantes, que nous trouvons encore dans le travail de M. Turner.

Pl. XII, fig.	20.	—	*X. cristatum.*
—	18	—	f. *inornatum.*
—	31-33	—	var *leiodernum.*
—	30	—	*typica.*
—	28	—	var. *rotundatum.*
Pl. XIII. fig.	2	—	var. *ornatum.*
—	3.	—	*X. cristatum* forma.
—	5	—	var *erectum* Turn.

Certes nous trouverons entre ces différentes figures des variations ; le caractère commun est le nombre des épines, il est le même pour toutes les figures citées plus haut. Si l'on admettait les espèces, comment admettre les variétés ; prenons par exemple la figure 33, *X. bisenarium* var *leiodermum* Turn, elle ne peut être distinguée, il me semble, de la figure 3 dénommée *X. cristatum* forma par M. Turner.

Le *X. bisenarium* Ehrenb. tel que le comprend M. Turner me semble se rapporter complètement à la var. *uncinatum* Bréb. du *X. cristatum* (Ralfs. *loc. cit.* p. 115, pl. XIX, fig. 3 *d*, *e*), comme l'indique d'ailleurs lui-même l'auteur (Turn, *loc. cit.* note p. 99). Cette espèce s'écarte donc fortement de la description de certains auteurs, Ralfs par exemple ; ce dernier fait de cette espèce un synonyme du *X. Brebissonii*, et la figure publiée par Wolle (Desmids, pl. XXIII, fig. 7-9) se rapporte sans aucun doute au *X. Brebissonii*. Nous n'entrerons pas dans la discussion de la valeur du *X. bisenarium*, cela ne servirait à rien (voir Wolle, *loc.*

cit. p. 93) car, M. Turner reconnaît lui-même, que ce *Xanthidium* est synonyme d'une variété de *X. cristatum*. Quoiqu'il en dise, je ne trouve pas entre son espèce et le type, de différences suffisantes pour conserver sous un nom spécifique le *X. bisenarium* Ehrb. Quant à la différence qui existe entre les figures 28, 30 et 2, de l'énumération de plus haut, consistant dans la disposition des granules, elle ne me paraît pas constituer un caractère spécifique; ces modifications me paraissent être analogues à celles étudiées par M. Schmidle chez les *Cosmarium*.

Le *X. bisenarium* (Ehrb.) Turn. et ses variétés doivent donc rentrer dans le *X. cristatum* d'où l'auteur les avait enlevés. Les différences existant entre les var. du *X. cristatum* me semblent si minimes, qu'il n'y a pas lieu de les conserver; elles paraissent représenter tout au plus des variations individuelles.

Wolle dans ses Desmids of the United States, a figuré des formes de *X. cristatum*, qui s'écartent assez fortement du type; on ne pourrait sur le vu de ces figures donner une appréciation certaine, mais tout en s'écartant du type, ces variations en présentent cependant beaucoup de caractères.

Il serait très difficile d'arriver à des conclusions, relativement aux formes qui doivent être rangées dans les *X. antilopaeum* et *X. fasciculatum*, admis comme espèces distinctes. Il y aurait lieu d'examiner d'abord si ces deux noms représentent des espèces, s'il ne faudrait pas faire du *X. antilopaeum* une var. du *X. fasciculatum* comme le fait Rabenhorst. La seule différence qu'on trouve entre ces Algues réside, d'après Wolle, dans ce caractère : « differs from the preceding (*X. fasciculatum*)

in smaller size than the typical *X. fasciculatum*, and in the reverse curvature of the lateral spines » (Wolle *loc. cit.* p. 94). Or, si nous examinons les dessins de Wolle, nous trouvons chez les deux espèces la même courbure des épines. On peut citer à cet égard les fig. 1 (*X. antilopaeum*) fig. 45c (*X. fasciculatum*) de la pl. XXII, j'attire surtout l'attention sur les figures 1 et 5 dont le contour est des plus semblable.

Dans la note que nous citions plus haut (1) M. Franzé a attiré également l'attention sur les variations de cette espèce. Delponte et un grand nombre d'algologues après lui, avaient décrit les épines, ornant ces cellules, comme constituées par un prolongement de la cuticule, or M. Franzé a trouvé chez le *X. fasciculatum* et même chez le *X. armatum* des épines pleines et des prolongements cellulaires en forme d'épines, mais creux.

Il existe en outre entre les variétés rapportées à ces espèces de grandes analogies; les caractères basés sur la disposition des granules ornant les hémisomates, ne me semblent pas suffisants, ils sont trop variables.

La variété *triquetrum* que Lundell a décrite, et rapportée au *X. antilopaeum*, est très voisine de certaines espèces du genre *Staurastrum*. La création par Wolle, du *X. columbianum* dont la demi cellule vue du haut n'est plus arrondie, ni ovale, ni même triangulaire mais bien hexagonale, doit modifier assez fortement la diagnose du genre *Xanthidium*.

Quelles sont les véritables caractères qui séparent dès lors les *Xanthidium* des *Staurastrum* ? M. De-Toni

(1) FRANZÉ, *loc. cit.* p. 22.

a d'ailleurs, d'accord en cela avec d'autres auteurs, rangé dans le genre *Xanthidium*, toutes les espèces qui appartenaient au sous genre *Pleurenterium* (*Staurastrum*) de Lundell. Cette manière de voir peut être combattue et M. Wille (1), forme du sous genre *Pleurenterium*, un genre spécial qu'il rapproche du genre *Staurastrum*; du genre *Xanthidum* il forme il est vrai deux genres correspondant aux sections *Schizacanthum* Lund. et *Holacanthum* Lund.

Le véritable caractère du genre me paraît résider dans la présence de la tumeur qui occupe le centre des faces antérieures et postérieures de l'hémisomate, or une forme triangulaire ou polygonale ne peut présenter cette tumeur; j'admettrais donc plus facilement l'opinion de M. Wille, je rapprocherais les *Pleurenterium* des *Staurastrum*. Je n'envisage pas ici la question de savoir s'il faut en faire un sous genre du genre *Staurastrum;* à mon avis les espèces de *Pleurenterium* ne peuvent être considérées comme *Xanthidium* et je les éloigne de ce genre.

En résumant les quelques observations que nous avons émises à propos de certaines espèces, nous pourrions constituer un tableau systématique. Nous admettons les deux subdivisions fondamentales, comme sections et non comme genres. Dans la deuxième section nous formerons deux subdivisions dont les caractères suivent :

A. — De 2 à 12 épines à chaque hémisomate, épines parfois disposées par paires.

B. — Épines en assez grand nombre (toujours plus

(1) Wille, *loc. cit.* p. 7 et 11.

de 12), souvent réduites et disposées sans ordre à la surface des cellules.

Cette manière de diviser le sous-genre *Holacanthum*, doit être considérée comme un moyen facile de répartir les *Xanthidium*. Ces deux sous-divisions sont tout à fait provisoires et ne doivent pas être envisagées au point de vue systématique, car elles ont le tort de séparer des espèces à coup sûr très voisines, par exemple le *X. fasciculatum* et le *X. Nordstedtianum*, et qui devraient se répartir dans une même sous-section. Il se présentera bien des exceptions dans le classement des espèces dans les catégories *A* et *B*, mais l'on remarquera que des exceptions se retrouvent aussi dans la répartition de certaines espèces dans les deux grandes sections. Citons par exemple le *X. dilatatum* Nordst., de la section *Holacanthum* qui d'après les dessins de M. Nordstedt (cfr. Nordstedt, Freshw. alg. New Zealand, pl. IV, fig. 25 *b*) montre des épines rameuses; Tout cela prouve suffisamment que ce genre demande une revision sérieuse.

Les divers *Xanthidium* se classeraient dès lors comme suit :

XANTHIDIUM. Ehrenb (1833).

De-Toni, *Syll. Alg.* vol. I, p. 916.

Section I. — Schizacanthum Lund.

Xanthidium armatum Bréb.; *X. armatum* var. *Wolleanum* Turn.
— — var. *americanum* Turn.

Xanthidium antilopaeum var. *basidentatum* Nordst.
— — var. *fissum* Nordst.
— *bigorrianum* Perty.

Section II. — Holacanthum Lund.

A. — De 2 à 12 épines à chaque hémisomates, parfois disposées par paires.

Xanthidium antilopaeum (Bréb.) Kütz.
— — f. *major* Turn.
— — f. *supernumerarium* Nordst.
— — f. *depressum* Turn.
— — var. *tropicum* Lagerh.
— — var. *canadense* Joshua.
— — var. *hirsutum* Gay.
— — var. *triquetum* Lund.
— — — — f. *brasiliense* Nordst.
— — — — f. *majus* Nordst.
— — var. *dimazum* Nordst.
— — var. *polymazum* Nordst.
— — var. *minneapoliense* Wolle.
— *asteptum* Wolle.
— *bengalicum* Turn.
— *bisenarium* Ehrenb.
— *Brebissonni* Ralfs.
— — var. *basidentatum* Borg.
— *Columbianum* Wolle.
— *concinnum* Arch.
— — var. *Boldtiana* West.
— *cristatum* Breb.
— — f. *inornatum* Turn.
— — var. *leiodernum* (Roy et Biss.) Turn.
— — var. *glabrum* Lagerh.
— — var. — f. *irregularis* Turn.
— — var. — f. *inevoluta* Turn.
— — var. — f. *erectum* Turn.

Xanthidium cristatum var. *Delpontii* Roy.
— — var. *reniforme* Ralfs.
— — var. *spinuliferum* West.
— — var. *uncinatum* Bréb.; *X. bisenarium* ex Turner.
— — var. *rotundatum* Turn; *X. bisenarium* v. *rotundatum* Turn.
— — var. *ornatum* Turn; *X. bisenarium* v. *ornatum* Turn.
— *dilatatum* Nordst.
— *fasciculatum* Ehrenb.
— — var. *minus* Wolle.
— — var. *ornatum* Nordst.
— — var. *perornatum* Nordst.
— *hastiferum* Turn.; *Xantilopaeum* var. *angulatum* Joshua.
— — var. *typica* Turn.
— — var. *inevolutum* Nordst.
— — var. *Javanicum* (Nordst.) Turn.; *X. fasciculatum*
— — var. *subalpinum* Wolle.
— — — f. *plana* Turn.
— — — f. *angulata* Turn.
— — var. *reductum* Nob.
— *heteracanthum* Lagerh.
— *hexacanthum* Turn.
— *inchoatum* Nordst.
— *indicum* Lagerh.
— *ineptum* Turn.
— *Nordstedtianum* Reinsch.
— *quadricornutus* Roy et Bisset.
— *rectocornutum* Nordst.
— *simplicius* Nordst.
— *Smithii* Arch.
— — var. *variabile* Nordst.
— *superbum* Elfv.
— *Tetracanthum* Turn.

Xanthidium tetracentrotum Wolle.
— *Torreyi* Wolle.
— *trilobum* Nordst.

B. — Épines en assez grand nombre (toujours plus de 12), souvent réduites et disposées sans ordre à la surface des cellules.

Xanthidium acanthophorum Nordst.
— — var. *Bengalicum* Lagerh.
— *aculatum* Ehrenb.
— — var. *brevissima* Rabenh.
— *brevicorne* Turn.
— *cosmariforme* Turn.
— — f. *evoluta* Turn.
— *eximium* Turn.
— *Groenlandicum* Boldt.
— *hirsutum* Kirchn.
— *octonarium* Nordst.
— *pulchrum* Turn.
— *Raneegungense* Turn.
— *Searsolense* Turn.
— *spinulosum* Benn. Cette espèce serait d'après M. Lagerheim une forme du X. *fasciculatum*.
— *torquatum* Turn.

Sp. dubiae vel minus cognitae.

Xanthidium Robinsonianum Arch.
— *Tylerianum* West.

Comme le fait voir la liste précédente, le nombre des espèces se trouve déjà réduit par cet examen sommaire; une étude attentive le fera diminuer davantage encore, et fera rejeter sans aucun doute un grand nombre de

formes et de variétés qui persistent encore dans l'énumération précédente.

Les espèces du genre *Staurastrum* plus encore que celles des genres que nous avons examinés, sont susceptibles de présenter des variations. Pour connaître une espèce, il faut la voir sous différents aspects, il peut se présenter et il se présente souvent aux yeux de l'observateur des variations n'existant pas en réalité. Il est bien possible que de telles variations aient servi de base à la description d'espèces, dont tous les caractères ne sont pas connus.

M. De-Toni dans le Sylloge Algarum (1) signale 250 *Staurastrum*, M. Turner en cite (2) 123, dont 72 sont décrites pour la première fois; si nous ajoutons à ce nombre les espèces créées par d'autres algologues depuis l'apparition du Sylloge, nous trouvons dans ce genre actuellement plus de 330 espèces. M. West en décrit déjà dix nouvelles, toutes appartenant à la flore algologique de l'Irlande.

Nous n'examinerons pas toutes les espèces du genre, nous attirerons simplement l'attention des algologues sur elles, en citant deux ou trois exemples de noms nouveaux qui doivent rentrer dans la synonymie.

Comment distinguer spécifiquement les espèces représentées par les figures 16 et 17 de la planche XV du mémoire de M. Turner; ce dernier les a désignées sous les noms de *S. unicorne* et *S. ecorne*. Quelles sont donc les différences qui existent entre ces deux Algues; chez la première les extrémités des lobes triangulaires

(1) De-Toni, *loc. cit.*, p. 1136.
(2) Turner, *loc. cit.*, p. 103.

sont terminés par une épine, tandis que chez la seconde cette épine est absente. Le caractère basé sur la grandeur est variable; il aurait tout au plus de quoi faire de l'une de ces formes une variété de l'autre. Comparons encore à ces deux *Staurastrum* celui que M. Turner a représenté pl. XVII fig. 10, et à laquelle il a donné le nom de *S. scolopacinum* et nous devrons conclure que la différence entre ces deux espèces est bien minime. M. Turner ajoute à propos de cette dernière espèce (*loc. cit.*, p. 107) ces mots : These 3 preceding species (*S. Kurzianum* Turn. *S. curvirostrum* Turn. et *S. scolopacinum* Turn.) appeared to be near to *S. leptodermum* Lund. » Or, si nous comparons l'espèce de M. Lundell, dont la figure a été publiée dans les Desm. Sueciae pl. III, fig. 26, nous devrons reconnaître le peu de ressemblance entre le *S. scolopacinum* et le *S. leptodermum;* mais aussi que ce premier *Staurastrum* se rapproche beaucoup plus des *S. unicorne et ecorne*. Je proposerai de réunir ces espèces de la façon suivante :

Staurastrum variabile nob.

— var. *cornutum* (*S. unicorne* Turn.)

— — f. *tetragonum*.

— var. *scolopacinum* (*S. scolopacinum* Turn.)

— var. *ecorne* (*S. ecorne* Turn.)

Je ne pense pas non plus comme le dit M. Nordstedt (Turner *loc. cit.* p. 108) que la var. *ecorne* soit une cellule de *S. unicorne* dont les épines aient été brisées, l'argument présenté par M. Turner contre cette opinion me semble avoir une certaine valeur. Il a observé un grand nombre d'individus et jamais il n'a pu en trouver qui ne possédaient que 1 ou 2 épines; ils en possédaient trois, quatre ou n'en présentaient pas du tout.

Citons également la ressemblance entre les figures 14 et 15, pl. XV, (Turner, *loc. cit.*), représentant le *S. nonanum* Turn. et la figure 13, représentant le *S. senarium*.

Ce que nous avons dit à propos du *S. unicorne* Turn. pourrait se répéter à propos du *S. unguiferum* Turn. (*loc. cit.* p. 130, pl. XV, fig. 18 et 19), et du *S. inerme* Turn. (*loc. cit.* p. 131, pl. XVII, fig. 8). Ces deux espèces ne me paraissent pas pouvoir être séparées spécifiquement, la deuxième peut tout au plus constituer une var. *inerme* de la première. On ne peut d'ailleurs, quand l'on examine ces figures, s'empêcher de les comparer au *S. corniculatum* Lund. (*loc. cit.* pl. III, fig. 23), dont les deux nouvelles espèces de M. Turner sont peut être des variétés ou même des formes.

Le genre *Micrasterias* donne lieu aux mêmes observations que les genres précédents. Par leurs cellules à bords crénelés, incisés, lobés ils ont attiré l'attention des micrographes. Les plus petits détails du contour ont été notés, et certains auteurs, ont basé des variétés, des sous espèces et même des espèces sur ces caractères.

M. De-Toni a signalé 57 espèces dans ce genre (Sylloge Algarun, vol. I, p. 1109), M. Turner en crée trois nouvelles (1), le genre renferme donc plus de 60 espèces, quant aux variétés elles sont en très grand nombre.

Citons en passant quelques remarques sur des espèces de ce genre. Les *Micrasterias crux-melitensis* (Ehrb.) Ralfs et *M. furcata* Ralfs constituent pour M. Turner deux types spécifiques distincts, l'auteur n'admet donc point, comme cela est reconnu par certains

(1) TURNER, *loc. cit.* p. 88.

algologues, que l'on relègue au rang de variété le *M. furcata*, devenant dès lors *M. crux-melitensis* var. *furcata* Rabenh.

M. Turner rapporte à ce propos les opinions de Wallich qui dit de cette espèce : « Abondante et se présente dans tous les états intermédiaires entre la forme type et sa variété communément décrite sous le nom spécifique de *M. crux-melitensis.* » Il cite les idées d'Archer qui sont contraires à l'opinion de Wallich. Il ne veut pas se prononcer lui-même et dit cependant : « il me suffit de noter que comme toutes mes figures des deux espèces précédentes sont faites d'après nature, la vérité des remarques de Wallich sur la diversité de forme est amplement établie ». Cette diversité de forme établie, n'empêche cependant pas l'auteur de décrire sous le nom de *M. radians* Turn. une Algue très voisine de ces deux espèces, et des plus difficile à distinguer du *M. furcata* Ralfs, malgré tous les dessins que l'auteur a reproduits dans la planche V.

Wallich lui-même avait étiqueté cette espèce sous le nom de *M. crux-melitensis*, et il avait, nous semble-t-il, raison. M. Turner dénomme dans son *M. radians* 2 formes, *α typica* et *β dentata* dont les différences ne sont pas facilement appréciables.

Dans le *M. crux-melitensis,* M. Turner crée 7 formes dénommées *typica*, *compressa*, *minor, lata, robusta*, *alata* et *gracilis* dont les caractères ne sont pas aisés à saisir. Si l'on examine d'ailleurs les dessins représentant ces nouveautés on trouve de telles ressemblances, que les variations observées pourraient bien être individuelles.

M. Johnson a, comme nous l'avons dit plus haut,

attiré l'attention sur la variabilité de quelques espèces du genre *Micrasterias* et en particulier du *M. furcata* (1).

Sur 30 formes de cette dernière espèce, 11 étaient typiques, 2 possédaient 1 lobe simple, 5 deux lobes simples, 2 trois lobes simples et 2 en avaient quatre, 3 avaient seulement chacune deux lobes typiques, 3 un seul et deux avaient tous les lobes simples. L'auteur a aussi observé que parfois tous les lobes anormaux, se trouvent dans un hémisomate, l'autre étant normal.

D'après M. Johnson les formes anormales seraient en général toujours plus grandes que les cellules typiques.

Il n'admet pas avec grande raison, les *M. pseudo-furcata* Wolle et les *M. furcata* var. *decurta* Turn. et var. *simplex* Wolle; ces noms représentent des formes de cette série de variations et non des espèces et des variétés. Le *M. furcata* devra être considéré comme une espèce des plus variable, elle comprendra des formes avec deux ou quatre lobes latéraux simples ou bifides, comme les montrent les figures reproduites par M. Johnson. Peut-être même, comme nous le disions plus haut, ce *M. furcata* devra-t-il être considéré lui-même comme une variété du *M. crux-melitensis*.

On pourrait faire de telles remarques pour d'autres espèces encore de ce groupe, dans le travail déjà cité au commencement de ces observations (2), nous avons montré les variations de la cellule des *M. truncata* et celle du *M. oscitans*, nous ne reviendrons pas ici sur ce sujet, nous renvoyons aux dessins que nous avons joints à cette note, ils sont à comparer à certaines

(1) JOHNSON, *loc. cit.*
(2) DE WILDEMAN, *loc. cit.* p. 272-285.

figures publiées dans ces derniers temps par plusieurs auteurs.

Il serait à désirer que des études monographiques soient entreprises dans le groupe des Desmidiées; les algologues décrivant des types spécifiques ou des variétés, devraient faire des descriptions comparables. Mais avant d'écrire la monographie d'un genre, ou de créer une espèce, les auteurs devraient s'attacher à rechercher les caractères génériques ou spécifiques, c'est-à-dire ceux qui restent constants chez toutes les formes d'un même genre ou espèce. Des études sur la variation individuelle, comme celles que M. Schmidle a faites pour un *Cosmarium* et comme celles que M. Klebs avait tenté de faire pour plusieurs espèces du genre *Closterium* et *Cosmarium*, auront donc la plus grande utilité.

Je le répète encore, les botanistes étudiant les Desmidiées, et en général tous les algologues devraient surtout s'attacher à étudier les variations de l'espèce, au lieu de décrire et de dénommer les formes qu'ils trouvent sous l'objectif de leur microscope. C'est le seul moyen pour arriver à déterminer les caractères de l'espèce, et à délimiter d'une manière définitive les espèces et même les genres auxquels ces dernières appartiennent.

La manie de décrire, n'est d'aucun profit ni pour la science, ni pour l'auteur; elle encombre l'une et fait mal apprécier l'autre.

Mars 1894.

EN VENTE CHEZ LE MÊME ÉDITEUR.

Dambre. — Traité de médecine légale et de jurisprudence de la médecine, par A. Dambre, docteur en médecine, chirurgie et accouchements; membre de la Société médico-psychologique, de médecine pratique, et d'anatomie pathologique de Paris. 3e édition, revue par un professeur. 1 vol. grand in-8° de 612 pages. 8,00

Delfraysse. — Nouveau guide pratique de médecine populaire positive, basée sur l'action physiologique de médicaments complexes, d'après leur finalité thérapeutique et divisés en spécifiques pour chaque maladie, selon les méthodes des docteurs Belloti et Finella, par le docteur E.-G. Delfraysse de Frayssės. 1 vol. in-16, 214 pages. 3,00
Cartonné. 4,00

Denaeyer. — Les végétaux inférieurs, thallophytes et cryptogames vasculaires. Classification en familles, en genres et en espèces, par A. Denaeyer, pharmacien chimiste, membre de la Société belge de microscopie, membre de la Société royale de botanique de Belgique, officier de l'ordre de la Rose du Brésil, etc. Premier fascicule : Analyse des familles, avec photomicrographies. 2,00
Fascicules 2 et 3 — 399 figures hors texte — pour les souscripteurs. 6,00
Les fascicules 2 et 3 contiennent une monographie complète des Schizomycètes et des Myxomycètes.

Deneubourg. — Traité pratique d'obstétrique ou de la parturition des principales femelles domestiques, comprenant tout ce qui a rapport à la génération et à la mise bas naturelle, les soins à donner à la mère et au nouveau-né, de suite après la naissance, pendant l'allaitement et l'époque du sevrage, par M. Deneubourg. 1 vol. grand in-8° de 583 pages, avec 38 figures dans le texte. 8,00

Francotte. — La diphtérie considérée principalement au point de vue de ses causes, de sa nature et de son traitement, par le docteur X. Francotte, assistant à l'Université de Liège. 2e édition. Bruxelles, 1885. Vol. in-8°, 416 pages, avec pl. lithogr. 8,00

Francotte. — Résumé d'une conférence sur la microphotographie appliquée à l'histologie, l'anatomie comparée et l'embryologie, par P. Francotte. 1887. 2,00

Lahousse. — Recherches histologiques sur la genèse des ganglions et des nerfs spinaux, par le docteur Lahousse, à Anvers. Broch. in-8° de 30 pages et une planche. 2,00

Poskin. — « Les trous » au mauvais air de Nivezé (Spa). Notice sur les sources naturelles d'acide carbonique, par le docteur Ach. Poskin, médecin consultant aux eaux de Spa. Br. in-8°, de 42 pages. 1,00

Meynne. — Topographie médicale de la Belgique. Etudes de géologie, de climatologie, de statistique et d'hygiène publique, par le docteur Meynne, médecin de régiment, etc. 1865. 1 vol. in-8°, 582 pages et cartes. 10,00

ANNALES

DE LA

SOCIÉTÉ BELGE DE MICROSCOPIE

TOME XVIII

2me *FASCICULE*

BRUXELLES
A. MANCEAUX, LIBRAIRE-ÉDITEUR
12, rue des Trois-Têtes, 12

1894

NOTES

MYCOLOGIQUES

PAR

É. DE WILDEMAN

(2e FASCICULE)

NOTES MYCOLOGIQUES (1)

Le troisième fascicule de ces notes mycologiques est consacré à une partie des observations que j'ai réunies sur les Champignons aquatiques, pendant mon séjour au laboratoire de la Faculté des sciences de Nancy. Je ne puis dans ce fascicule faire usage de toutes les données que j'ai recueillies; un certain nombre d'elles ont trait à des formes rencontrées en différents pays et sur lesquelles j'attirerai l'attention dans un fascicule prochain. D'autres se rapportent à des Saprolégniées vivant à l'intérieur de certaines Algues; leur étude doit être encore complétée par l'examen de nouveaux matériaux.

Je saisis avec plaisir cette occasion pour remercier M. Lemonnier, directeur du Jardin botanique et professeur à la Faculté des sciences de Nancy, de l'amabilité avec laquelle il m'a reçu à la Faculté et de l'obligeance qu'il a eue de mettre à ma dispostion les instruments nécessaires à mes recherches.

Je remercie également M. Lemaire, Dr en sciences et professeur au Lycée de Nancy, des matériaux qu'il a bien voulu me communiquer; ils m'ont servi, dans bien des cas, à élucider des points intéressants du développement de certains Champignons inférieurs.

(1) Voir *Annales de la Société belge de microscopie*, t. XVII.

Au fur et à mesure que l'on étudie les Champignons aquatiques et particulièrement les espèces du groupe des Chytridiacées et des Saprolégniées, on s'aperçoit que les caractères génériques et spécifiques sont mal connus.

Peu de botanistes se sont d'ailleurs occupés de l'étude de ces organismes; le peu de données qu'on possède sur le développement d'un assez grand nombre d'espèces, nous force à placer beaucoup d'entre elles parmi les « incertae sedis ». Cela provient en grande partie de la difficulté de suivre les diverses phases du développement d'une espèce.

Quand on observe dans une culture, un parasite dont on espère suivre le développement, il se produit fréquemment, pour des causes inconnues, une disparition du parasite sans que pour cela l'Algue attaquée disparaisse.

Faut-il donc dans ce cas, laisser perdre l'observation?

Il y a, me semble-t-il, tout avantage à décrire consciencieusement les formes observées, à les figurer quand il est possible, de manière à attirer l'attention de tous les chercheurs sur elles. C'est, je pense, le seul moyen par lequel nous arriverons à connaître un jour les parasites si nombreux des Algues, et non seulement ceux-là, mais encore tous les Champignons aquatiques, plus nombreux à coup sûr qu'on ne le suppose généralement.

Nous nous occuperons dans ce fascicule en premier lieu de trois Champignons aquatiques n'appartenant pas au groupe des Chytridinées ; parmi ces trois espèces deux ont été décrites et déjà étudiées dans le fascicule précédent ; nous avons eu l'occasion d'en retrouver des échantillons à Nancy et dans les environs. La troisième

doit, dans l'état actuel de nos connaissances, former un genre nouveau parmi les Hyphomycètes. Les autres formes dont nous parlerons appartiennent toutes aux Chytridiacées.

VIII

Tetracladium Marchalianum De W.

Pl. IV, fig. 1-2.

Dans le deuxième fascicule de nos « Notes mycologiques » (1), nous avons décrit et figuré un Champignon sous le nom de *Tetracladium Marchalianum;* nous avons à cette époque observé uniquement un organisme constitué par quatre branches, munies à leur aisselle ou à leur base de bourgeons elliptiques ou globulaires.

Dans les récoltes algologiques, faites à Nancy et dans les environs, nous avons retrouvé ce même Champignon en assez grande abondance. Nous l'avons vu, pour la première fois, à Nancy même, dans l'eau d'un bassin du Jardin botanique, pendant le courant du mois de janvier.

Les premiers échantillons observés correspondaient à ceux dont nous avons publié les figures antérieurement. Mais un peu plus tard, nous avons eu l'occasion de voir que ces organismes isolés se rattachaient à des filaments très étroits à rameaux alternes ou situés d'un même côté du filament principal. C'est à l'extrémité de ces rameaux que se développent les tétrades ; celles-ci donnant à leur tour naissance à des bourgeons. La tétrade entière peut

(1) *Mémoires Société belge de microscopie*, t. XVII, p. 35, pl. IV, fig 1-13.

être facilement détachée du filament qu'elle termine, et nage alors dans le milieu ambiant.

Plus récemment encore, pendant le courant du mois d'octobre, j'ai pu observer le *Tetracladium* en très grande quantité. J'ai pu voir le point d'attache des filaments rameux. Les échantillons croissaient sur les tiges de l'*Hippuris vulgaris*. Ce Champignon ne paraît pas être parasite, mais plutôt saprophyte, car il se rencontre sur les tiges pourrissantes, toujours sous le niveau de l'eau.

Son mycélium filamenteux est ramifié, irrégulier cylindrique ou renflé, possédant de distance en distance des cellules arrondies; de celles-ci naissent les filaments qui traversent l'épiderme de la tige et se dirigent dans le liquide. La ramification de ces rameaux paraît généralement dichotome, mais c'est là une dichotomie fausse, car les rameaux sont toujours latéraux, ils forment à leur naissance un angle presque droit avec le rameau principal. A l'extrémité de ce dernier et de ses subdivisions, on voit apparaître successivement les trois branches à l'aisselle où à la base desquelles, apparaissent alors progressivement des corps arrondis qui s'allongent et se fractionnent. Ils constituent sans aucun doute, les organes de reproduction, les conidies.

On trouve en effet sur l'épiderme de la tige, parmi les algues et les nombreux myceliums qui s'entrecroisent, des quantités de petites cellules oblongues allongées semblables à celles qui naissent sur la tétrade. Je n'ai pu voir germer ces corps, il est d'ailleurs fort difficile de certifier leur similitude complète.

J'ai retrouvé à Saint Max (près Nancy), dans un fossé peu profond, le même organisme. Il se présentait sous l'aspect que nous avons reproduit dans la figure 6 de la

planche, nous n'avons pas observé les filaments de support. Certaines de ces formes possédaient encore une particularité de plus. Un des bourgeons axillaires, avait poussé un filament mycélien, comme le montre la figure 5. Cela semble bien prouver que l'on se trouve en présence de conidies.

Nous avons attiré en passant, dans notre fascicule précédent, l'attention sur l'analogie qui paraît exister entre le *Tetracladium* et certaines Algues, *Polyedrium*, *Cerasterias*. Tel que nous le connaissons actuellement le *Tetracladium* n'a plus aucune ressemblance avec ces Algues. On pourrait cependant se demander si ces Algues ne sont pas à écarter de ce groupe, et à faire entrer dans les Champignons, mais malheureusement les descriptions sont trop incomplètes. Le genre *Asterothrix* Kutz. (Phyc. germanica, p. 166), possède de grandes analogies avec toutes ces formes, il ne paraît pas devoir être conservé parmi les Algues ; du moins l'*A. microscopica* Kutz., tel que nous le voyons figuré dans la « Phycologia germanica, tab. 3 » me paraît être un Champignon.

Nous avons signalé dans le premier paragraphe du deuxième fascicule de ces notes, un organisme assez semblable à notre *Tetracladium*, mais qui en différait par la forme du rameau de soutien des trois branches latérales. Ce rameau était assez fortement renflé, et c'est de son extrémité plus ou moins capitée que partaient les deux ou trois branches. J'ai retrouvé des formations tout à fait pareilles dans les eaux du bassin du Jardin botanique de Nancy. Si je les signale encore ici, c'est pour attirer à nouveau l'attention des botanistes sur elles.

Je n'ai pu jusqu'ici trouver des échantillons plus complets, il est cependant probable que cette forme, elle aussi, se rattache à un filament mycélien et appartient à un Champignon d'un certain développement. J'ai observé un assez grand nombre de ces organismes, mais seulement pendant le courant du mois de février, depuis cette époque plus une seule forme pareille ne s'est montrée dans le champ du microscope. Les figures 12-14 reproduisent quelques uns des aspects sous lesquels se présentent ces formes bizarres; elles ne peuvent être, du moins jusqu'à ce jour, rapportées complètement à notre *Tetracladium*. Une seule fois cependant j'ai observé un échantillon, dont la cellule renflée paraissait encore attachée à un filament mycélien pluricellulaire, brisé malheureusement, comme le montre la figure 15 de notre planche IV.

J'ai attiré également l'attention dans les notes antérieures sur des formes que l'on doit sans aucun doute rapporter aux Champignons, j'en ai figuré *loc. cit.*, pl. IV, fig. 14-28.

J'ai eu l'occasion de revoir des organismes semblables, soit dans des récoltes faites à Nancy même, soit parmi des Algues à Malzéville. Les figures 12-25 de la planche IV sont à comparer à celles citées plus haut. De nouvelles observations sont à effectuer pour essayer de débrouiller l'origine de ces formations. Ces diverses formes sont en tous cas à écarter de ce que nous devons considérer comme *Tetracladium*.

Mais ce que nous venons d'exposer nous force à modifier, et surtout à compléter la description publiée antérieurement.

Nous devons actuellement la comprendre comme suit :

Tetracladium De W.

Champignons pluricellulaires, constitués par un mycélium rameux, vivant à l'intérieur des cellules de divers tissus (saprophyte végétal), et par des filaments dressés rameux, dont les rameaux sont terminés par deux à trois branches divergentes. Branches plus ou moins aiguës. A l'aisselle des rameaux ou vers la base, naissent des bourgeons (conidies) ovales, cylindriques ou globuleux.

Tetracladium Marchalianum De W.

Champignons pluricellulaires, constitués par un mycélium irrégulier rampant dans les cellules de divers tissus végétaux. De ce mycelium s'élèvent des rameaux rameux, dichotomes. A leur extrémité naissent deux à trois branches divergentes. Branches plus ou moins aiguës, mais jamais terminées par un poil ou une soie. Cloisons peu nombreuses et peu apparentes. Protoplasme non coloré, vacuoleux. Branches ayant jusqu'à 70 μ de longueur sur 4 μ environ de large. A l'aisselle des deux à trois branches ou vers leur base naissent des bourgeons ovales, cylindriques ou globuleux au nombre de un à quatre par tétrade; bourgeons cloisonnés à extrémités souvent capitées. Ces bourgeons (conidies) paraissent pouvoir se détacher. Ils peuvent germer sur place, à cet effet, une des articulations pousse latéralement un filament mycélien.

Hab. — Sur les feuilles nageant dans l'eau, sur les tiges de plantes aquatiques, dans les fossés, bassins. Souvent les tétrades isolées, parmi les Algues et les débris de végétaux aquatiques.

Belgique. — Étangs de La Hulpe (E. M. 1890); Étang du Jardin botanique à Bruxelles (1890 à 1894); Watermael (A. D. 1890); Bois de la Cambre (1895).

France. — Jardin botanique de Nancy (1894); Saint-Max près Nancy (1894).

Suisse. — Genève, bassin à l'école de médecine (Chodat, 1894) (1).

*
* *

Quelle place doit occuper ce genre dans la classification? Le *Tetracladium* est un Hyphomycète de la famille des Mucédinées. C'est dans la troisième section de cette famille qu'il devra se ranger, en effet, les *Phragmosporae* Sacc. sont caractérisées d'après Saccardo (2), par cette phrase :

Conidia oblonga vel fusiodea, vel elongata vel vermicularia 2- pluriseptata hyalina vel laete colorata.

Dans cette section, Saccardo forme deux sous-sections.

A. Conidia non catenulata vel interdum brevi-catenulata;

B. Conidia catenulata.

C'est donc dans la première de ces deux sections que s'intercalera le genre *Tetracladium*, et dans celle-ci parmi les *Macronemeae* Sacc. à « Hyphae manifestae et a conidiis distinctae » Nous avons vu que notre genre

(1) Cette localité m'a été signalée par M. le professeur Chodat, de l'Université de Genève, pendant mon séjour au laboratoire de Botanique systématique de cette ville.

(2) SACCARDO, *Sylloge fung.*, vol. 4, p. 188.

était saprophyte; Saccardo forme deux divisions « Saprophilae » et « Biophilae », nous devons donc le placer dans le voisinage d'un des six premiers genres de la famille.

Si nous essayons de construire un tableau analytique nous trouvons :

PHRAGMOSPORAE Sacc.

A. CONIDIA NON CATENULATA VEL (in Ramularia) interdum brevi-catenulata.

Saprophilae (Dactylieae).

a. Hyphae fertiles romosae

1. Hyphae verticillato ramosae

Conidia subsolitaria — *Dactylium*.

Conidia capitata — *Mucrosporium*.

2. Hyphae ramosae (non verticillato).

Blastotrichum.

Tetracladium.

b. Hyphae fertiles simplices

Monacrosporium

Dactylella.

Dactylaria.

Les autres genres venant se ranger comme Saccardo l'indique dans le Sylloge.

IX

LEMONNIERA AQUATICA gen. et sp. nov.

Pl. V.

Dans des récoltes d'Algues faites au Jardin botanique

de Nancy, j'ai trouvé en même temps que le *Tetracladium* (février 1894), un organisme, Champignon sans aucun doute, constitué lui aussi par quatre branches disposées à peu près comme le *Tetracladium*, mais toujours privées de bourgeons à leur aisselle. Les branches qui le composent sont en général droites, rigides. Ces organismes ne pouvaient en aucune façon se rapporter à notre *Tetracladium*.

Après quelques recherches, j'ai pu me convaincre qu'ils appartenaient en effet à un Champignon tout différent, dont j'ai pu suivre une partie du développement et étudier certains détails. C'est un mycète filamenteux, pluricellulaire, entièrement aquatique, il se développe sur les feuilles pourrissantes, et cela souvent à une assez grande profondeur sous le niveau de l'eau. L'étude de son mycélium n'est pas facile, car de nombreux filaments de Champignons s'enchevêtrent dans les tissus morts des végétaux sur lesquels il vit, il est par suite très difficile de suivre un filament fructifère jusqu'à l'intérieur de la cellule. Au point où ce dernier sort de l'épiderme du végétal, on trouve sous la paroi épidermique une cellule arrondie globuleuse. C'est cette dernière qui perce en un point la paroi de la cellule et forme à l'extérieur le filament dressé qui portera les fructifications. Ces rameaux dressés sont en général renflés, bulbeux à leur base, ils s'épatent un peu contre la paroi des cellules dont ils sont sortis, comme le montre la figure 22 de la planche V.

Les rameaux sortis de l'épiderme présentent à leur tour des ramifications, elles sont formées par le bourgeonnement d'une des cellules du rameau principal. Ce bourgeon naît en général à la partie supérieure de la

cellule, près d'une cloison transversale; dès que cette expansion latérale a atteint une certaine grandeur, elle se sépare de la cellule mère par une nouvelle cloison.

Les extrémités des rameaux principaux et secondaires sont constituées par des cellules cylindriques dont le sommet est légèrement pointu. On voit à cette extrémité apparaître un petit bourgeon; d'abord globuleux, il s'agrandit et en poussant, dans quatre sens différents, quatre prolongements, il prend bientôt la forme que nous avons représentée dans les figures 7, 8 et 9 de la planche V. Les quatre prolongements continuent leur développement, elles s'allongent fortement et l'on trouve bientôt les cellules support terminées par une conidie à quatre branches très allongées, elle peuvent atteindre jusqu'à 70 μ de longueur (fig. 1-3).

A l'extrémité d'un même rameau on peut trouver une véritable ombelle de telles conidies, dont les longues pointes s'enchevêtrent les unes dans les autres. Le Champignon forme ainsi des touffes d'un aspect très curieux.

Les hyphes dressées peuvent s'anastomoser; les anastomoses se forment en général vers la base des filaments (pl. V, fig. 19). Dans ce Champignon comme dans beaucoup d'autres, on peut voir les cellules, dont le protoplasme est très actif, proliférer dans celles dont le contenu cellulaire a, pour une cause quelconque, été enlevé. La figure 21 de notre planche V, montre de telles proliférations.

J'ai essayé la culture de ce Champignon, mais je n'ai pu le conserver longtemps dans le liquide où il avait été récolté, les bactéries, les infusoires, ont très vite détruit le contenu du vase de culture. J'ai cependant pu observer quelques variations intéressantes.

On peut ainsi observer la transformation des conidies à quatre branches en conidies globuleuses. Cette transformation était des plus visible ; au premier abord on aurait pu douter et croire qu'il y aurait lieu de créer pour ces formes deux noms spécifiques, j'ai pu parfois même sur une ombelle observer de nombreuses formes de transition entre les conidies globuleuses et les conidies à quatre branches. On rencontrait souvent des rameaux terminés par une cellule arrondie dont la partie inférieure était munie de trois rameaux très courts, d'autres dont les rameaux étaient plus allongés, mais dont par contre la partie globulaire était moins renflée (pl. V, fig. 18).

J'ai dit plus haut que les rameaux se formaient en général vers l'extrémité supérieure de la cellule ; ils peuvent aussi prendre naissance en d'autres points. Le rameau qui se constitue alors, se dispose perpendiculairement à celui dont il est issu. J'ai observé de tels cas, uniquement dans la forme à conidies globuleuses (pl. V, fig. 17).

Je donne à ces organes le nom de conidies, sans avoir pu cependant observer leur germination. J'ai néanmoins eu l'occasion de trouver des conidies à quatre branches dont l'une et même parfois trois des branches avaient poussé un filament mycélien, soit à l'extrémité, soit près de l'extrémité (*loc. cit.*, fig. 12-15). Il ne m'a pas été possible de suivre le développement plus loin, depuis le mois février je n'ai plus eu l'occasion de retrouver ce petit Champignon (1).

C'est dans le grand groupe des Hyphomycètes et

(1) Au mois de novembre dernier j'ai retrouvé à Nancy, quelques filaments de la forme à conidies globuleuses. (Note ajoutée pendant l'impression.)

dans la famille des Mucédinées que rentre ce mycète. Je n'ai trouvé dans cette famille aucun Champignon de cette structure, je propose donc de le décrire sous le nom générique de *Lemonniera* le dédiant à M. le professeur Le Monnier dans le laboratoire duquel j'ai étudié cette intéressante espèce. La description du genre et de l'espèce serait dès lors la suivante :

Lemonniera nov. gen.

Champignons aquatiques pluricellulaires, constitués par un mycelien (uni ou pluricellulaire?) se développant à l'intérieur des cellules de divers tissus végétaux (saprophyte) et de filaments dressés pluricellulaires, rameux, terminés par des conidies à quatre branches portées sur des cellules de forme allongée conique.

Lemonniera aquatica sp. nov.

Champignon aquatique, pluricellulaire. Rameaux principaux en général renflés à la base, qui est appliquée contre l'épiderme. Rameaux latéraux situés généralement à la partie supérieure d'une cellule près d'une cloison transversale. Cloisons très apparentes. Ramifications formant des angles aigus avec la branche principale, rarement des angles droits. Rameaux de 5 à 7 μ de diamètre, protoplasme vacuoleux. Rameaux anastomosés à la base. Rameaux principal et secondaires terminés par une ombelle de cellules, en plus ou moins grand nombre, terminées chacune par une conidie à quatre branches rigides, dont trois sont dirigées vers le le bas. Conidies à 4 branches, parfois remplacées par des conidies globuleuses.

Branches conidiennes mesurant jusqu'à 70 μ de long. Conidies globuleuses de 5 à 12 μ de diamètre. Conidies tétra-branches pluricellulaires se détachant de leur support et germant par les extrémités.

Hab. — Sur les feuilles mortes tombées dans un bassin, Jardin botanique de Nancy (France, 1894).

Quelle place doit occuper dans la classification des Mucédinées, le nouveau genre *Lemonniera*, tel que nous venons de le décrire. Son intercalation dans la famille des Mucédinées est indiscutable. Mais parmi les 4 sections *Amerosporae*, *Didymosporae*, *Phragmosporae*, *Staurosporae*, il n'y a que la dernière dont la définition puisse comprendre le *Lemonniera*. La diagnose de cette section est en effet :

« Conidia stellata, radiata vel bifurca, hyalina vel laete colorata, septata vel continua. »

Nous pourrons dès lors former la clef analytique suivante :

A. — Hyphae manifestae.

a. Hyphae simplices, continuae.

Conidia arrecte digitata	*Prismaria* Preuss.
Conidia pluriradiata	*Trinacrium* Riess.
Conidia subtriradiata	*Titaea* Sacc.

b. Hyphae ramosae.

Conidia quadriradiata r. globosa	*Lemonniera* De W.

B. — Hyphae obsoletae.

Conidia tridentiformia	*Tridentaria* Preuss.

Ce nouveau Champignon, vient donc se caser dans les environs du genre *Titaea*, mais les différences sont faciles à saisir. L'ensemble de tout ce groupe ne paraît d'ailleurs pas très homogène. Il existe probablement bien des formes intermédiaires qui relient ces genres entre eux.

X

Fusarium elongatum De W.

Dans le deuxième fascicule de ces notes nous avons décrit ce *Fusarium* (1), sur des matériaux trouvés en Belgique, j'ai eu la bonne fortune de le retrouver cette année à Nancy. Ce sont toujours les mêmes conidies longues, fusiformes, falciformes ou courbées en S. Elles possèdent 9 à 10 cloisons et même parfois plus. Je n'ai pu rien voir de plus quant à son développement.

Je l'ai récolté en mélange avec des Algues et des débris de végétaux, au faubourg des Tanneries (Nancy, mars 1894) et à Malzéville près Nancy (avril 1894).

Il est fort probable que cette espèce est assez répandue.

XI

CHYTRIDIACÉES.

1. Cladochitryum Hippuridis De W.

Il n'est pas sans intérêt de signaler ici la présence à Nancy, du *Cladochytrium Hippuridis* que nous avons décrit et figuré dans un fascicule précédent (2).

(1) *Loc. cit.*, p. 40. pl. V.
(2) *Loc. cit.*, p. 46, pl. VII, fig. 1-3.

J'ai observé cette espèce pendant le courant du mois d'octobre, au Jardin botanique de Nancy; elle y existait en grande abondance dans un bassin, toujours dans les tiges de l'*Hippuris*.

Les taches que l'on peut facilement voir à l'œil nu sont de grandeur très différente, parfois indéfinies, souvent définies, ovalaires ou arrondies, brunes. Les spores durables possèdent les caractères dont nous avons donné la description précédemment. Le suc des cellules attaquées par le parasite est souvent coloré en rose.

2. Ancylistes Closterii Pfitzer.

Cette espèce attaquait dans les environs de Nancy, plusieurs espèces de *Closterium*. Je l'ai trouvée dans le *Closterium acerosum* à Saint-Max et dans les *Cl. acerosum* et *Ehrenbergii* entre Maxéville et Champigneulles. Au bout de peu de jours tous les *Closterium* contenus dans une récolte étaient envahis par le parasite. De nombreuses spores étaient contenues dans les cellules. Les récoltes avaient été faites en avril et en mai.

La cellule mycélienne, de ce Champignon, qui va infester une nouvelle Algue s'applique contre la membrane du *Closterium*. Le protoplasme s'écoule dans l'hôte et refoule devant lui le protoplasme et le suc cellulaire de l'Algue. Le mode d'infection est d'ailleurs suffisamment connu par les travaux que MM. Pfitzer et Dangeard ont publiés sur cette forme curieuse de Champignon (1).

(1) *Cfr. Die Pilze Deutschlands. Oesterreichs und der Schweiz.* Abth. IV, *Phycomycetes*, von A. Fischer, p. 82.

3. Endolpidium Hormisciae gen. et sp. nov.
Pl. VI, fig. 1-8.

Dans les cellules de l'*Hormiscia zonata*, j'ai trouvé à Nancy un parasite singulier. Il signalait sa présence par les modifications qu'il amenait dans les cellules de l'hôte. Les cellules composant les filaments d'*Hormiscia* sont généralement moins hautes que larges, rarement elles ont leurs deux diamètres égaux. Or les cellules attaquées par notre parasite étaient de 2 à 10 fois plus longues que larges. Le diamètre est d'ailleurs supérieur à celui des filaments normaux. Les filaments de cette Algue présentaient ainsi un aspect très curieux. Les cellules attaquées ne sont pas toujours isolées, elles peuvent se suivre et l'on en rencontre parfois une série de 5 et 6 cellules.

Les figures 1-8, 11 de notre planche VI montrent l'aspect sous lequel se présentent les filaments de l'*Hormiscia*.

Le parasite débute sous forme d'une petite masse ovoïde logée à l'intérieur du protoplasme, c'est du moins là le premier stade que j'ai pu observer. A ce moment la cellule quoique considérablement allongée, quand on la compare à la cellule normale, est en général peu modifiée; le chromatophore a conservé quoique agrandi sa forme et sa position ordinaire. Le parasite s'agrandit, il devient de plus en plus apparent, en même temps la cellule s'allonge, gagne en diamètre; le chromatophore est déchiré, refoulé contre les parois ou vers les extrémités de la cellule. Puis le parasite forme en un point quelconque de sa surface un petit mamelon qui s'ouvre

à son extrémité. Mais chose remarquable ce col ne perce pas la paroi cellulaire de l'*Hormiscia*. Dans aucun des échantillons dont j'ai pu suivre le développement sous le microscope, je n'ai vu le col du parasite percer la membrane de l'hôte. Il s'échappe par cette ouverture des corpuscules mobiles (zoospores) en grande quantité, ils se répandent dans la cellule (pl. V, fig. 7).

Comment se fait dès lors l'attaque d'une nouvelle cellule? C'est probablement par la décomposition de la membrane, que les zoospores sont mises en liberté et qu'elles peuvent ainsi aller infester de nouvelles cellules. On ne voit en tous cas pas sur les cellules infestées la trace du passage de la zoospore.

Chez les filaments d'*Hormiscia* attaqués par le parasite, on observe la prolifération des cellules normales dans celles dont le contenu est en grande partie détruit par la Chytridiacée. Cette prolifération communique à ces cellules un aspect tout particulier; nous l'avons reproduit dans la figure 7 de notre planche VI.

De quel genre devons-nous rapprocher cet organisme; si nous sommes en présence d'un développement normal, si le zoosporange se vide toujours, chez ce parasite de l'*Hormiscia*, à l'intérieur de la cellule, cette Chytridiacée appartient à un genre tout nouveau.

Quoiqu'il en soit c'est dans la famille des *Monolpidiées* Fischer qu'il viendra se ranger, et dans le voisinage des genres *Olpidium*, *Pseudolpidium*, *Olpidiopsis*.

Le parasite de l'*Hormiscia* constitue pour ainsi dire un genre intermédiaire entre le *Sphaerita endogena* Dang. et les trois genres cités plus haut.

Il diffère du *Sphaerita* par la présence d'une membrane et la formation d'un ostiole par lequel sortent

les zoospores. Le *Sphaerita* libère ses zoospores par la destruction de la membrane de zoosporange et par celle de l'hôte dans lequel il se développe (Euglènes, Protozoaires, etc.). Notre parasite diffère des *Olpidiopsis*, *Olpidium, Pseudolpidium*, dont il se rapproche énormément, par le fait que le col de son zoosporange ne perce pas la paroi cellulaire.

Je proposerai donc pour cette espèce la création du genre *Endolpidium* gen. nov., désignant l'espèce sous le nom de *E. Hormisciae*.

Endolpidium gen. nov.

Chytridiacée parasitant à l'intérieur des cellules d'Algues, constituée par une masse protoplasmique entourée d'une membrane; tout le contenu se change en zoosporange. Zoosporange muni d'un col court, par lequel s'échappent les zoospores, ce col s'ouvre dans la cavité de la cellule de l'hôte, sans jamais percer la membrane cellulaire. Spores durables, structure des zoospores et germination de ces dernières inconnues.

Endolpidium Hormisciae sp. nov.
Pl. VI, fig. 1-11.

Chytridiacée parasite dans les cellules de l'*Hormiscia zonata*, constituées par du protoplasme incolore entouré d'une membrane. Un seul parasite, rarement deux par cellule. Cellules de l'Algue, déformées plus ou moins fortement par la présence du parasite, généralement d'un diamètre plus considérable que celui des cellules

normales; longueur de la cellule infestée pouvant équivaloir 10 fois sa largeur. Masse totale du parasite se transformant en zoosporange muni d'un col court par lequel s'échappe les zoospores qui se répandent dans la cellule de l'hôte.

Spores durables, structure des zoospores et germination de ces dernières inconnues.

Hab. — Dans les cellules de l'*Hormiscia Zonata*, dans un fossé près du canal à Nancy (mars 1894).

4. Olpidium Oedogoniarum (Sorok.) nob.
Pl. VI, fig. 9 et 10.

Dans mon travail sur les Chytridiacées de Belgique (1), j'ai signalé sous le nom de *Olpidiopsis Sorokinei*, un zoosporange dans les cellules de *Conferva bombycina*, je considérais cette espèce comme très voisine de l'*Olpidiopsis fusiformis* var. *Oedogoniarum*, Sorok. J'ai eu cette année l'occasion de trouver dans une récolte faite à Dommartin-lès-Toul (Env. de Nancy), des parasites très semblables à ces deux formes; ils étaient logés dans les cellules d'un *Oedogonium*.

Le zoosporange assez allongé, possède un, parfois, mais rarement deux cols assez allongés. Ils percent la membrame externe des *Oedogonium*. Je n'ai pu voir l'émission des zoospores et n'ai pas observé les stades du développement.

M. Fischer estime que la variété de M. Sorokine est une forme de l'*Olpidium entophytum* Braun. Si nous comparons cependant les figures de cette espèce (2) avec

(1) *Ann. soc. belge de microscopie*, t. XIV, p. 22 (1891).
(2) Dangeard. In *Ann. sc. nat.*, 7e sér., t. IV, pl. 14, fig. 11.

celles que l'on trouve dans Sorokine (1) et dans notre planche VI, fig. 9 et 10, nous devrons avouer que l'aspect est très différent.

Les descriptions de l'*O. entophytum* Braun, ne semblent pas convenir complètement au parasite des *Oedogonium;* c'est pourquoi il m'a semblé préférable de conserver le nom publié par Sorokine en l'élevant au rang d'espèce.

Il me semble préférable de signaler une espèce peu connue sous un nom spécifique, que de la laisser tomber dans l'oubli.

5. Ectrogella Bacillariacearum Zopf.

J'ai trouvé cette espèce dans les frustules de plusieurs espèces de Diatomées au Jardin botanique de Nancy et au Faubourg des Tanneries (Nancy) (Mars-Avril 1894).

6. Rhizidium Schenkii Dang.

J'ai récolté cette intéressante et très variable espèce à Saint-Max (Nancy) sur des *Spirogyra*. Cette espèce n'avait jusqu'à ce jour était observée dans la nature que sur des *Oedogonium*, mais M. Dangeard avait pu la voir passer dans des cultures sur des *Spirogyra*, *Zygnema*, *Cladophora* et même des *Closterium*.

Les zoosporanges étaient en général elliptiques, le grand axe dirigé dans le sens de la longueur des cellules des *Spirogyra*. Les formes étaient donc très semblables à celles figurées par M. Dangeard (2).

(1) Sorokine. *Aperçu des Chytridiacées récoltées en Russie et dans l'Asie centrale*, in *Arch. bot. du nord de la France*. t. II, p. 28.
(2) *Ann. sc. nat.*, *loc. cit.*, p. XIII, fig. 24-30.

7. Rhizophidium transversum (Braun) Fischer.

Cette espèce rangée primitivement dans le genre *Chytridium* a passé depuis dans le genre *Phlyctidium*. M. Fischer la place actuellement parmi les *Rhizophidium*. Jusqu'à ce jour elle avait été trouvée uniquement sur le *Chlamydomonas pulvisculus* et le *Gonium pectorale*, par Braun; en Belgique je l'ai trouvée sur le *Chlamydomonas*. J'ai retrouvé cette année le *Rhiz. transversum* à Nancy (Faubourg des Tanneries) sur l'*Hormiscia Zonata*.

Quoique rangée par M. Fischer dans le genre *Rhizophidium*, cette espèce ne m'a pas semblé présenter des rhizoïdes; Braun n'en a pas décrit non plus.

Ce *Rhizophidium* possède des zoosporanges elliptiques, dont le grand axe est dirigé parallèlement à l'axe de filament d'*Hormiscia*. Chaque zoosporange est muni de un, deux ou trois pores; ceux-ci sont latéraux, sauf dans le cas de trois pores, le troisième étant en général situé vis-à-vis du point d'attache de la cellule. A l'état jeune les zoosporanges sont globuleux, forme qu'ils peuvent conserver parfois à l'état adulte; on trouve aussi dans quelques cas des zoosporanges plus ou moins ovoïdes, légèrement plus haut que larges.

8. Rhizophidium Fusus (Zopf) Fischer.

Cette espèce a été observée sur les filaments de *Melosira* au Jardin botanique de Nancy; elle était relativement rare, je n'ai pu en voir que quelques zoosporanges.

Jusqu'à ce jour on l'avait trouvée exclusivement sur de grands espèces de Synedra; Zopf paraît être le seul à

l'avoir signalée en Allemagne, M. Fischer reprend l'indication de M. Zopf, sans citer de distribution.

Nous l'avons trouvée antérieurement en Belgique. (Voyez *Ann. Soc. belge de microscopie*, t. XIV, p. 12.)

Les rhizoïdes sont très difficiles à décéler, surtout dans le protoplasme des *Melosira*.

9. Rhizophidium globosum (Braun) Fischer.

Très abondant sur les frustules du *Melosira* au Jardin botanique de Nancy ; trois et même quatre zoosporanges par cellule.

10. Septocarpus corynephorus Zopf.

Abondamment représenté sur les *Melosira* au Jardin botanique de Nancy, sur diverses Diatomées dans des fossés (Faubourg des Tanneries) (février 1894). Il n'est pas sans intérêt peut-être de faire remarquer, que les échantillons observés étaient en général logés entre deux cellules contiguës, le mycélium rameaux et assez développé s'enfonçait dans l'intérieur des frustules, par leur surface de jonction. Il est probable que cette surface est plus facile à traverser. On peut trouver parfois trois et même plus de zoosporanges de *Septocarpus* logés à la même surface de jonction.

Signalée seulement sur des *Pinnularia* par Zopf, nous l'avons trouvée déjà antérieurement (*Société microscopie*, t. XIV, p. 26), sur diverses Diatomées. Il est probable que toutes ou presque toutes ces Algues peuvent servir de support à cette Chytridiacée.

11. Entophlyctis Cienkowskiana (Zopf) Fischer.

Quelques zoosporanges de cette espèce dans des cellules de *Cladophora,* au Jardin botanique de Nancy; les zoospores n'ont pas été observées.

Octobre 1894.

EXPLICATION DES PLANCHES

PLANCHE IV

Tetracladium marchalianum De W.
Fig. 1-14.

Fig. 1-3, 9. — Différents aspects sous lesquels se présente le thalle fructifié du Champignon. A la base de la figure 2 on trouve un fragment de mycélium. Dans la figure 3 la tétrade terminale est légèrement anormale.

Fig. 5-8, 10-11. — Différentes formes et aspects de la tétrade séparée des filaments mycéliens. — Fig. 6 et 11. Formes complètement développées. — Fig. 5. Une des conidies a germé. — Fig. 7 et 8, stades de développement, apparition de bourgeons latéraux, sur le bourgeon médian.

Fig. 12-14. — Champignons constitués par 3 ou 4 branches ; la cellule support renflée.

Fig. 15. — Une de ces formes, située à l'extrémité d'un filament mycélien brisé.

Obs. — Dans les figures 12 à 14 la base de la cellule support paraît former un filament mycélien, ce prolongement est plus étroit que la cellule.

Fig. 16 à 22. — Champignons constitués par 3 à 5 branches simples ou rameuses.

Fig. 23. — Champignon constitué par 3 branches à extrémités plus ou moins aiguës. (Voir Notes mycologiques, fasc. 2, pl. IV, fig. 22-28.)

PLANCHE V

LEMONNIERA AQUATICA nob.

FIG. 1-3. — Aspects de divers fragments de thalle à conidies à 4 branches.

FIG. 4. — Extrait de rameau mycélien, montrant le développement de cellules soutien (basides) des conidies.

FIG. 5-9. — Différents stades du développement d'une conidie.

FIG. 10. — Forme anomale d'un rameau terminal.

FIG. 11-15. — Formes variées de conidies, montrant toutes des tendances à la germination.

FIG. 16. — Extrémité d'un rameau, du Champignon développant des conidies globulaires; une d'elles a formé un nouveau rameau, terminé à son tour par deux basides et des conidies globuleuses.

FIG. 17. — Ramification à angle droit.

FIG. 18. — Forme transitoire entre la conidie à 4 branches et la conidie globuleuse.

FIG. 19. — Anastomoses des filaments mycéliens.

FIG. 20. — Deux cellules voisines, produisant des bourgeons, destinés sans doute à une anastomose.

FIG. 21. — Prolifération des cellules actives du filament dans des cellules mortes.

FIG. 22. — Base d'un filament mycélien.

PLANCHE VI

ENDOLPIDIUM HORMISCIAE nob.
Fig. 1-8, 11.

FIG. 1-3, 8. — Aspects du parasite et de la cellule infestée; *c* = *Endolpidium*. Dans la figure 3 les contours des chromatophores sont seuls indiqués.

FIG. 4, 7. — Zoosporange ouvert.

Fig. 5. — Cellules infestées, 4 en série. Chromatophores indiqués par un simple contour. c = *Endolpidium.*

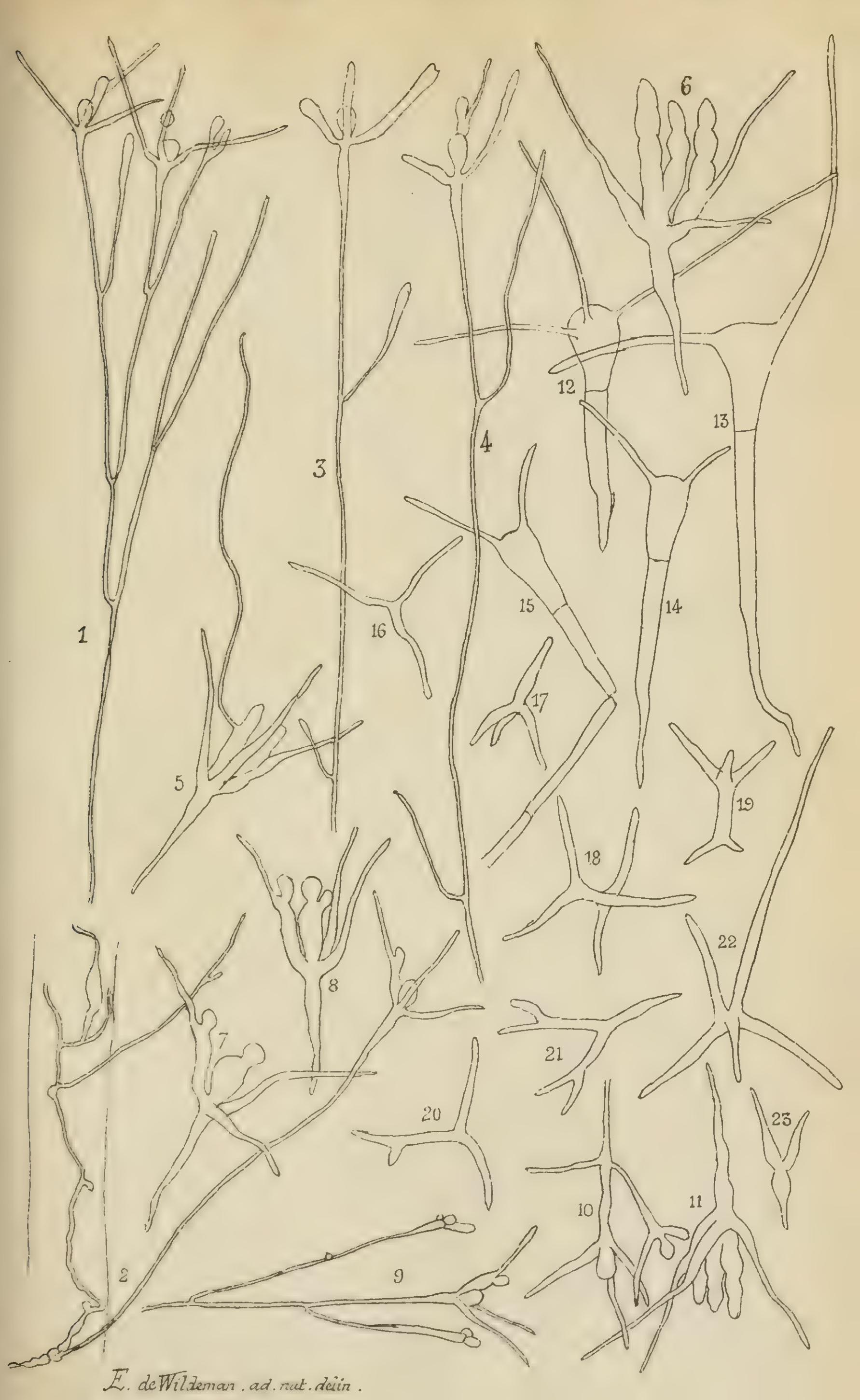
Fig. 6. — Jeune zoosporange, cellule encore peu modifiée.

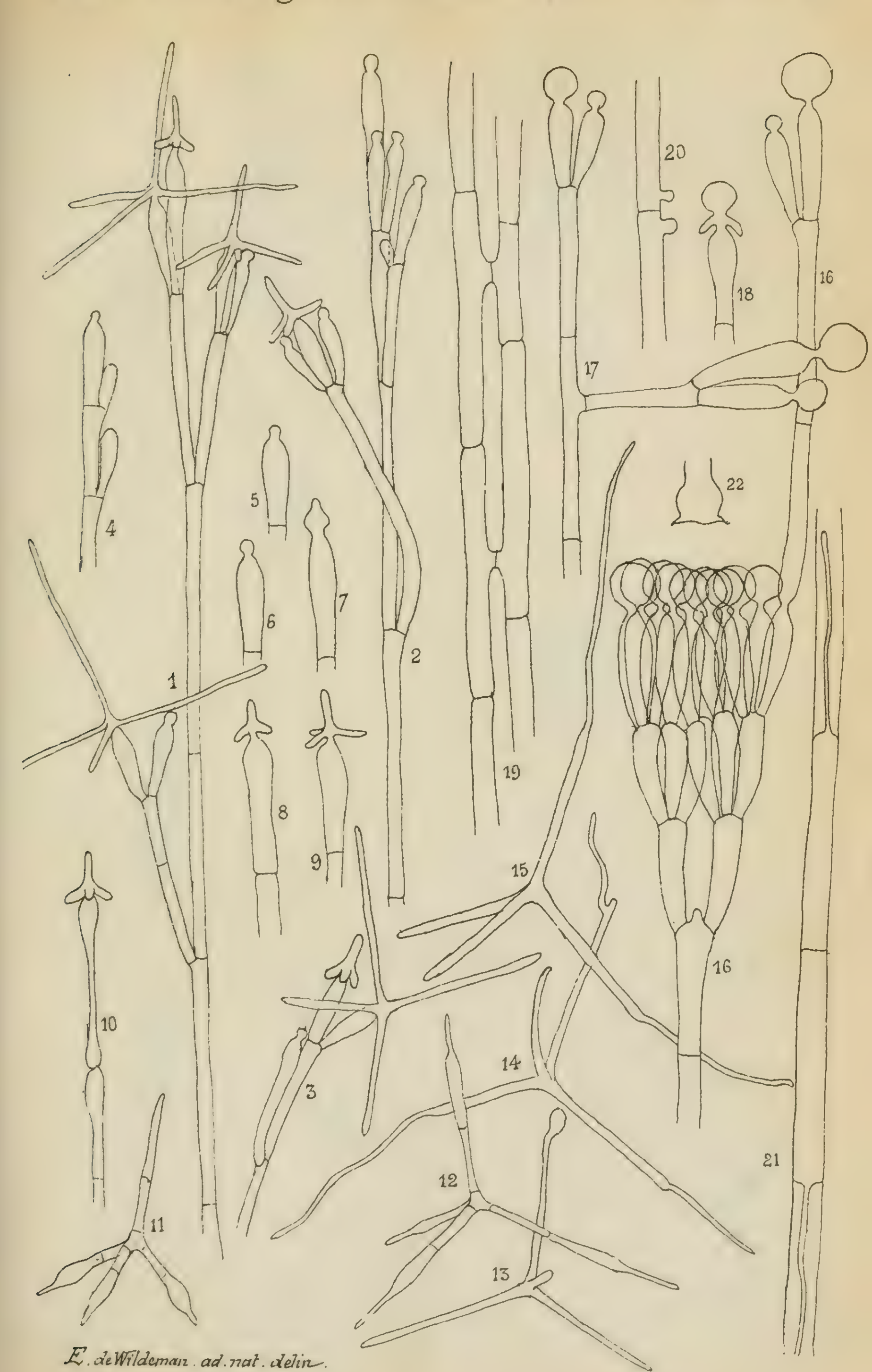
Fig. 11. — Cellule d'*Hormiscia*, considérablement allongée et renflée à sa partie moyenne, chromatophore déchiré et refoulé vers les deux extrémités de la cellule. c = *Endolpidium.*

Olpidium Oedogoniarum (Sorok.) nob.

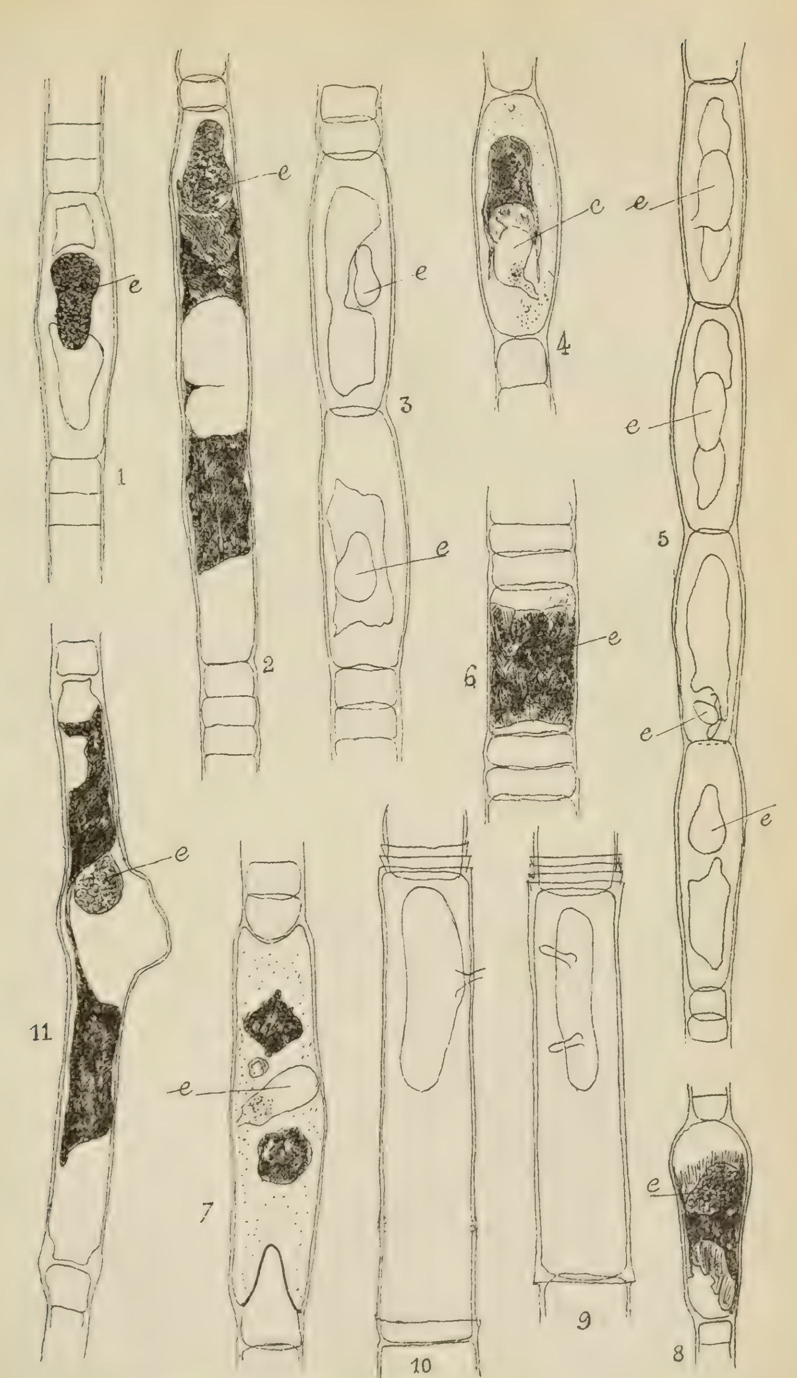
Fig. 9. — Zoosporange à 2 cols.

Fig. 10. — Zoosporange à 1 col.


1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
E. de Wildeman . ad. nat. delin .



E. de Wildeman ad. nat. delin.



E. de Wildeman ad. nat. delin.

EN VENTE CHEZ LE MÊME ÉDITEUR.

Dambre. — Traité de médecine légale et de jurisprudence de la médecine, par A. Dambre, docteur en médecine, chirurgie et accouchements; membre de la Société médico-psychologique, de médecine pratique, et d'anatomie pathologique de Paris. 3e édition, revue par un professeur. 1 vol. grand in-8° de 612 pages. 8,00

Delfraysse. — Nouveau guide pratique de médecine populaire positive, basée sur l'action physiologique de médicaments complexes, d'après leur finalité thérapeutique et divisés en spécifiques pour chaque maladie, selon les méthodes des docteurs Belloti et Finella, par le docteur E.-G. Delfraysse de Fraysses. 1 vol. in-16, 214 pages. 3,00

Cartonné. 4,00

Denaeyer. — Les végétaux inférieurs, thallophytes et cryptogames vasculaires. Classification en familles, en genres et en espèces, par A. Denaeyer, pharmacien chimiste, membre de la Société belge de microscopie, membre de la Société royale de botanique de Belgique, officier de l'ordre de la Rose du Brésil, etc. Premier fascicule : Analyse des familles, avec photomicrographies. 2,00

Fascicules 2 et 3 — 399 figures hors texte — pour les souscripteurs. 6,00

Les fascicules 2 et 3 contiennent une monographie complète des Schizomycètes et des Myxomycètes.

Deneubourg. — Traité pratique d'obstétrique ou de la parturition des principales femelles domestiques, comprenant tout ce qui a rapport à la génération et à la mise bas naturelle, les soins à donner à la mère et au nouveau-né, de suite après la naissance, pendant l'allaitement et l'époque du sevrage, par M. Deneubourg. 1 vol. grand in-8° de 583 pages, avec 38 figures dans le texte. 8,00

Francotte. — La diphtérie considérée principalement au point de vue de ses causes, de sa nature et de son traitement, par le docteur X. Francotte, assistant à l'Université de Liège. 2e édition. Bruxelles, 1885. Vol. in-8°, 416 pages, avec pl. lithogr. 8,00

Francotte. — Résumé d'une conférence sur la microphotographie appliquée à l'histologie, l'anatomie comparée et l'embryologie, par F. Francotte. 1887. 2,00

Lahousse. — Recherches histologiques sur la genèse des ganglions et des nerfs spinaux, par le docteur Lahousse, à Anvers. Broch. in-8° de 30 pages et une planche. 2,00

Poskin. — « Les trous » au mauvais air de Nivezé (Spa). Notice sur les sources naturelles d'acide carbonique, par le docteur Ach. Poskin, médecin consultant aux eaux de Spa. Br. in-8°, de 42 pages. 1,00

Meynne. — Topographie médicale de la Belgique. Etudes de géologie, de climatologie, de statistique et d'hygiène publique, par le docteur Meynne, médecin de régiment, etc. 1865. 1 vol. in-8°, 582 pages et cartes. 10,00

BULLETIN

DE LA

SOCIÉTÉ BELGE DE MICROSCOPIE

DIX-HUITIÈME ANNÉE

BRUXELLES

A. MANCEAUX, ÉDITEUR

Rue des Trois-Têtes, 12 (Montagne de la Cour)

—

1892

BULLETIN

DE LA

SOCIÉTÉ BELGE DE MICROSCOPIE

DIX-HUITIÈME ANNÉE

N° 1.

BRUXELLES
A. MANCEAUX, LIBRAIRE-ÉDITEUR
Rue des Trois-Têtes 12 (Montagne de la Cour)

1891

BULLETIN DES SÉANCES

DE LA

SOCIÉTÉ BELGE DE MICROSCOPIE

—

TOME XVIII. N° I. 1891-1892.

—

Procès-verbal de la séance mensuelle du 31 octobre 1891.

—

PRÉSIDENCE DE M. ERRERA, PRÉSIDENT.

—

La séance est ouverte à 8 heures 1/2.

Sont présents : MM. Errera, Bauwens, Clautriau, V. Coomans, L. Coomans, Drosten et Verhoogen, secrétaire.

Publications reçues en hommage :

Dr J. DE BOECK et Dr A. SLOSSE. — *De la présence de l'acétone dans l'urine des aliénés (Bulletin de la Soc. de méd. mentale de Belgique*, 1891).

Dr J. DE BOECK et Dr J. VERHOOGEN. — *Contribution à l'étude de la circulation cérébrale* (Bruxelles, Institut Solvay, 1891).

J. DEMOOR. — *Contribution à l'étude de la fibre ner-*

veuse cérébro-spinale (Bruxelles, Institut Solvay, 1891).

E. Nihoul. — *Contribution à l'étude anatomique des Renonculacées. (Ranonculus arvencis,* L.*)*. (Mémoires couronnés et mémoires des savants étrangers, *Acad. des sciences de Belgique,* t. LII, 1891).

Des remercîments sont votés aux auteurs de ces envois.

M. le secrétaire annonce la constitution de l'Association belge pour l'avancement des sciences.

Cette Association a été créée dans le but de provoquer la réunion périodique d'un congrès national des sciences. L'empressement avec lequel le public scientifique a répondu à l'appel des organisateurs est un gage certain du succès promis à cette œuvre.

Dès à présent un grand nombre de participants se sont fait inscrire et il est probable que la première réunion du congrès aura lieu, à Bruxelles, l'été prochain. Le secrétaire du premier congrès est déjà nommé, c'est M. le docteur Warnots, un des promoteurs de l'idée.

Le président sera choisi ultérieurement. Le congrès désignera à chaque réunion la date et le siège de sa prochaine session et en nommera le président et le secrétaire.

On a fait à l'institution de ces congrès quelques objections que peut seul justifier l'esprit d'inertie malheureusement trop souvent inhérent à notre caractère national, celle-ci notamment, que notre pays est trop petit et ne contient pas assez de travailleurs pour qu'un semblable congrès puisse avoir des chances de succès.

C'est évidemment là un mauvais prétexte pour ne jamais rien faire.

Nous ne manquons heureusement pas de travailleurs, et si les résultats de leurs recherches se répandent habituellement peu en dehors du pays, ce n'est assurément qu'un motif de plus pour que l'on cherche à les faire connaître davantage à l'étranger, et l'institution d'un congrès nous en offre un excellent moyen. C'est d'ailleurs ce qui s'est fait dans les Pays-Bas, région moins peuplée encore que celle que nous habitons et où les congrès nationaux qui ont été tenus jusqu'ici, n'ont assurément pas manqué d'intérêt.

Quoi qu'il en soit, l'institution est créée et notre société peut se féliciter d'avoir, pour sa modeste part, contribué à ce résultat. Il nous appartient cependant encore de soutenir l'Association de toutes nos forces.

Comme le congrès comprendra les sciences physiques et naturelles, chacun y pourra prendre part et les communications qui y seront faites, seront appréciées par un public d'élite. Les travaux en seront résumés dans un bulletin spécial. Ils pourront être publiés ailleurs *in extenso*.

Nous devons donc engager vivement les membres de la Société belge de Microscopie, à prendre part à ce congrès. Le nombre et la valeur des participants qui se sont actuellement déjà fait inscrire lui promettent en effet un succès éclatant. (*Applaudissements*).

Présentation d'appareils et d'instruments,

par M. R. Drosten.

M. Drosten soumet à la Société une nouvelle platine

chauffante d'après Pfeiffer, qui certainement rendra de grands services en microscopie. Cette platine (fig. 1) se compose d'une boîte plate et creuse, constituée par des plaques de cristal soudées au moyen d'un émail vitrifié au

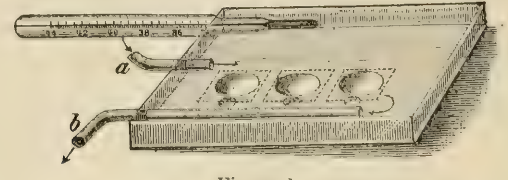


Figure 1.

feu ; cet émail est inaltérable par la chaleur ou par les liquides. A l'une des parois latérales de la boîte est fixé un thermomètre ainsi que deux tubes de verre *a* et *b*. Le chauffage de la platine se fait par l'introduction d'eau chaude qui entre par le tube *a* et sort par le tube *b*. L'eau est chauffée dans un petit récipient qu'on relie par un tube de coutchouc avec le tube *a*. En réglant au moyen d'une pince à pression la sortie de l'eau en *b*, on peut obtenir une température très constante ne variant que d'un demi degré.

Cette platine, étant entièrement en verre, peut être employée avec tous les objectifs jusqu'aux grossissements les plus forts.

Trois cupules y sont creusées pour les observations à l'aide de gouttes suspendues.

M. Drosten montre en outre des petits vases en cristal, munis de rainures. Ces récipients sont construits de la même façon que la platine chauffante, c'est-à-dire que les parois sont constituées par des plaques de glace réunies par un émail vitrifié au feu qui ne se dissout ni dans l'alcool ni dans aucun autre liquide. Le grand modèle

de ces boites est pourvu de rainures qui peuvent recevoir des porte-objets de 76 × 26mm et le petit modèle est construit pour des couvre-objets de 18mm de côté.

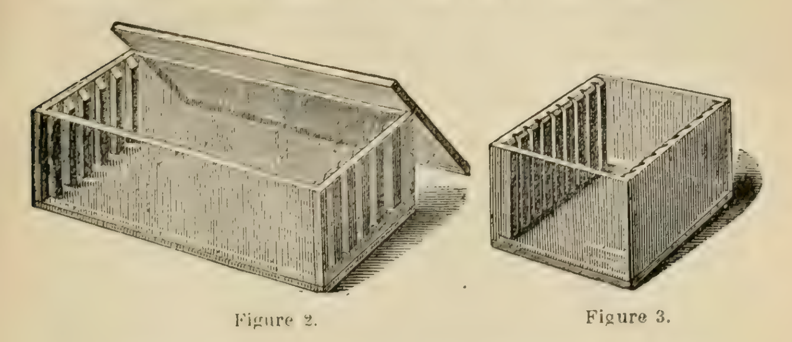


Figure 2. Figure 3.

Ces boîtes rendront de grands services en microscopie pour la manipulation des diverses préparations sur porte ou couvre-objets. Comme elles sont tout en verre le nettoyage en est naturellement très facile.

Présentation de préparations microscopiques.

M. le Dr René Verhoogen présente un certain nombre de préparations qu'il a faites avec M. le docteur De Boeck. Ce sont des coupes de la moelle d'un malade décédé dans le service de M. le docteur Destrée, à l'hôpital Saint-Jean, des suites d'une sclérose latérale amyotrophique.

Les pièces ont été durcies dans le liquide de Muller, puis traitées par la méthode de Weigert (acétate de cuivre, hématoxyline et décoloration par le borax-ferri-

cyanure de potassium). Les coupes offrent une épaisseur de 15 μ.

La substance grise est parfaitement intacte. Les cordons postérieurs de la substance blanche le sont également.

L'intérêt qu'offrent ces pièces réside dans le fait que la lésion scléreuse a envahi les deux côtés de la moelle, ce qui est assez rare ; la sclérose amyotrophique est en effet habituellement unilatérale.

Au niveau du renflement cervical, région où ont été faites les coupes présentées, on constate ce qui suit :

A gauche, la sclérose des cordons latéraux est excessivement avancée, le faisceau pyramidal croisé est presque complètement dégénéré, le faisceau cérébelleux direct est intact ; le faisceau de Gowers est légèrement entrepris. Quant au cordon antérieur il est aussi en voie de dégénérescence, le faisceau pyramidal direct étant le plus entrepris. L'ensemble de ce cordon antéro-latéral est ratatiné et a considérablement diminué de volume. Cette dernière altération est déjà très visible macroscopiquement et s'étend dans la région bulbaire à toute la moitié gauche de l'organe, les cordons restiformes étant aussi fortement réduits de volume.

A droite on retrouve les mêmes altérations, sauf la diminution de volume, mais elles sont moins marquées quoique cependant très nettement visibles. Seuls, le cordon antérieur droit et les cordons postérieurs paraissent absolument normaux.

Il importe de savoir que l'affection a comme d'habitude suivi une marche ascendante et s'est terminée par paralysie glosso-labio-pharyngée.

Notes de technique.

Camillo Negro : *Nouvelle méthode de coloration des terminaisons nerveuses motrices dans les muscles striés.* — (*Boll. dei musei di zool. ed anat. compar. della R. Unio di Torino.* Vol. V, 1890).

Lorsqu'on veut pratiquer la coloration d'un tissu on commence généralement par le fixer et le durcir. Or, ces manipulations modifient souvent la forme, le volume et la structure des tissus. Par le procédé de l'auteur la fixation a lieu en même temps que la coloration et lorsqu'on compare les figures qu'il a obtenues avec celles que Kühne a reproduites d'après des tissus frais on observe une ressemblance et une concordance impossibles à obtenir par les autres méthodes.

Après une longue série d'expériences l'auteur fit choix du liquide suivant ;

Alun ammoniacal. Sol. conc.	150 c. c.
Hématoxyline de Grübler-Leipzig. Sol. alcool. conc.	4 c. c.

On expose le mélange à l'air, pendant 8 jours, dans un vase ouvert. Puis on ajoute :

Glycérine pure	ââ 25 c. c.
Alcool méthylique	

Ce liquide est d'autant plus efficace qu'il est plus ancien et a été exposé plus longtemps à l'air.

C'est en opérant sur les terminaisons nerveuses des reptiles que l'auteur a obtenu les meilleurs résultats.

I. — Il coupe les insertions du muscle qu'il veut préparer, le place sur un porte-objet, l'étend et le dilacère rapidement. Il laisse alors tomber sur la préparation

dilacérée quelques gouttes de la solution d'hématoxyline de façon à la recouvrir complètement. Après 15 à 20 min. il lave soigneusement à l'eau sans détacher la préparation du porte-objet. Il la recouvre ensuite de quelques gouttes d'un mélange à parties égales de glycérine et d'eau, puis place le couvre-objet. Les préparations se conservent assez longtemps. L'auteur en possède qui ont été faites depuis deux ans et dont on peut encore se servir bien qu'elles aient un peu pâli.

II. — Il y a également une autre manière de procéder Après avoir séparé les muscles, on les immerge dans la solution d'hématoxyline pendant 24 ou 48 heures, on les lave à l'eau, puis on les transporte dans un petit vase contenant le mélange de glycérine et d'eau. Le muscle peut rester indéfiniment dans ce dernier liquide d'où on l'enlève quand on veut faire des préparations. On dilacère alors sur le porte-objet le muscle coloré et imbibé de glycérine et on le recouvre du deck-glass.

Lorsque le séjour dans la solution d'hématoxyline est trop prolongé le muscle, par suite de l'excès de coloration, n'est plus transparent et se prête mal à l'étude. Dans ce cas on le dilacère puis on le fait passer pendant 10 à 12 secondes dans le mélange suivant :

Glycérine pure	40	parties.
Acide chlorhydrique du commerce . .	1	—
Eau distillée	20	—

Il faut éviter une décoloration exagérée, car l'action trop prolongée de l'acide décolore aussi la terminaison nerveuse et en modifie la structure,

Louis Rynenbroeck.

SCHMAUS. — *Notes de technique sur la coloration du cylindre axe dans la moelle épinière.* (*Münchener med. Wochensch.* 1891. N° 8. — *C. R. dans le Neurol. Centralbl.*, du 1er juin 1891).

I. — Schmaus emploie pour la coloration de la moelle épinière le procédé suivant, qui est une modification de la méthode de Gierke. Il mélange 1 gr. de carminate de soude et 1/2 gr. de nitrate d'urane, chauffe ce mélange pendant 1/2 heure dans 100 gr. d'eau, puis le filtre après refroidissement. Les coupes sont placées pendant 15 à 20 minutes dans la solution colorante, puis lavées à l'eau. Pour que l'opération réussisse il est nécessaire que le tissu ait été durci au préalable au moyen du liquide de Müller. Cette méthode colore parfaitement les cylindre-axes sans modifier la celloïdine.

II. — Kronthal (auteur du compte-rendu), se sert depuis des années dans le même but et avec le même succès d'une solution de carmin qui est d'un emploi très facile. Elle a été, pour autant qu'il s'en souvienne, préconisée par Fritsch. Mais comme elle ne paraît pas être généralement connue nous donnerons ici un aperçu du procédé : on sature une solution d'ammoniaque au moyen de carmin très pur et on laisse reposer le mélange pendant huit jours dans un large vase recouvert seulement d'un fin papier de soie. On décante alors la partie liquide dans une bouteille bouchée légèrement, et on la laisse reposer pendant quatre semaines. On met 10 gouttes de ce mélange dans 100 c. c. d'eau distillée, et on y place les coupes pendant 24 heures. Lavage à l'eau pendant 24 heures. Le même liquide peut être employé indéfiniment, sauf à y ajouter de temps en temps une goutte de la solution mère. Plus celle-ci est ancienne, plus son

pouvoir colorant est intense, ce qui provient ainsi que Gierke l'a démontré, de la formation de carmin carbonaté. La celloïdine reste incolore. Les préparations présentent une coloration très délicate et se conservent sans modifications.

III. — Schmaus conseille encore comme colorant du cylindre-axe le black-blue anglais. Il met 1/4 p. 100 de la solution dans 50 p. 100 d'alcool avec un peu d'acide picrique. Coloration pendant 1 heure. Lavage à l'eau. Ce procédé réussit également avec les coupes qui ont été traitées par le cuivre. LOUIS RYNENBROECK.

PRZEWOSKI. — *Ein Verfahren der Durchtränkung der gewebe mit Paraffin behufs Erhaltung mikroskopischer Präparate von verhältnissmässig betrachtlicher grösse.* (*Centralbl. f. Allg. Pathol. u. Pathol. Anatom.* 1890, n° 26).

Quand on veut inclure une pièce à la paraffine, on peut remplacer la déshydratation à l'alcool absolu, par le procédé suivant, qui est moins coûteux, plus sûr, et s'applique à des pièces de plus grand volume.

La pièce, sortant de l'alcool ordinaire, est plongée dans de l'huile d'aniline anhydre ou ne contenant que peu d'eau, dans laquelle elle reste au moins 24 heures.

On l'essuie et on la plonge dans le chloroforme qui la pénètre en dissolvant l'huile d'aniline.

Après un séjour de 24 heures on la plonge dans une solution de paraffine dans le chloroforme (40 p. 100), et le lendemain dans la paraffine fondue, qu'on doit refroidir immédiatement pour éviter que la pièce devienne cassante.

On peut facilement déshydrater soi-même l'huile d'aniline par distillation ou en y plongeant un morceau de potasse caustique. Cette huile en imprégnant la pièce lui donne un aspect jaune ambré et translucide qui disparaît à mesure que le chloroforme la pénètre. Cette méthode a encore l'avantage de permettre l'emploi de pièces non complètement déshydratées, le chloroforme enlevant fort bien l'eau lorsqu'elle est mélangée à l'huile d'aniline. On termine la préparation par les procécédés habituels. R. V.

Lichen. — *Eine neue Farbungsmethode des Centralnervensystems. (Neurol. Centralbl.* 1891, n° 3).

Les fragments de tissu nerveux sont mis pendant 5 semaines dans un mélange à parties égales d'une solution de chlorure d'or (1 p. 100) et d'une solution de sublimé corrosif (1 p. 100). On les coupe alors dans la solution de Lugol diluée (1/4). Les fibres avec ou sans myéline, les cellules nerveuses et celles de la névroglie sont colorées en bleu. Dans les cellules ganglionnaires on distingue nettement le noyau et le nucléole.

R. V.

Pianese. — *Un nuovo metodo di colorazione doppia.* (*La Riforma medica*, 1890, n° 155).

On prépare la solution de Martinotti en faisant dissoudre dans l'alcool de l'acide picrique et de la nigrosine jusqu'à saturation. On mélange ensuite deux parties de cette solution et une partie d'eau d'aniline et on laisse

évaporer à l'air libre. Il se dépose des cristaux qu'on dissout dans l'alcool rectifié. On laisse évaporer de nouveau et l'on obtient des cristaux cubiques d'un vert d'olive, solubles dans l'eau, l'éther et l'alcool. On fait avec ces cristaux une solution à 2 p. 100 dans l'alcool pour les tissus, dans l'eau pour les microorganismes.

Les coupes que l'on veut préparer sont d'abord colorées au carmin de Beale ou au carmin lithiné de Orth, décolorées par l'alcool acidulé, lavées à l'eau, déshydratées et plongées dans la solution alcoolique de picronigrosine; on les y laisse de 2 à 10 minutes jusqu'à ce qu'elles aient pris une teinte brun-marron. On les décolore dans une solution alcoolique d'acide oxalique, on déshydrate, on éclaircit et on monte dans le baume. Avec cette méthode les noyaux sont colorés en rouge, le protoplasma en jaune foncé, le tissu conjonctif en vert clair, les faisceaux élastiques en violet, la substance cartilagineuse en jaune.

Si l'on veut teinter en même temps les microorganismes contenus dans les tissus, après avoir coloré au carmin, on décolore par la méthode de Gram (par celle de Koch-Ehrlich pour les bacilles tuberculeux) et on plonge pendant 5 minutes dans la solution aqueuse de picronigrosine puis on termine comme précédemment.

R. V.

BULLETIN DES SÉANCES

DE LA

SOCIÉTÉ BELGE DE MICROSCOPIE

—

TOME XVIII. N° II. 1891-1892.

—

Procès-verbal de la séance mensuelle du 28 novembre 1891.

—

PRÉSIDENCE DE M. ROUFFART, VICE-PRÉSIDENT.

—

La séance est ouverte à 8 heures 1/2.

Sont présents : MM. Rouffart, Bauwens, Bordet, Clautriau, Coppez, Delogne, De Wevre, De Wildeman, Dineur, Gallemaerts, Gedoelst, Rynenbroeck et Verhoogen, secrétaire.

Correspondance :

1. M. Errera fait excuser son absence.

2. La *Naturforschende Gesellschaft von Graubünden* fait part du décès de son président, M. le docteur Killias.

Publications reçues en hommage :

F. HUEPPE. — *R. Koch's Mittheilungen über Tuberkulin (Berl. klin. Wochenschrift* 1891, n° 46).

F. Hueppe. — *Ueber Kresole als Desinfectionsmittel (Berl. klin. Wochenschrift,* 1891, n° 45).

Communications :

Les recherches récentes sur la structure cellulaire, par E. De Wildeman.

Depuis la découverte des sphères attractives faite en 1883, par M. Van Beneden (*), l'étude de la division nucléaire et cellulaire est entrée dans une nouvelle phase. Des travaux nombreux ont paru successivement sur cette intéressante question et leur nombre va toujours croissant.

Dans une communication faite à la réunion des naturalistes, tenue à Munich du 18 au 20 mai de cette année, M. W. Flemming a exposé un résumé des idées émises depuis la publication du travail de M. Van Beneden (**).

Les opinions publiées au sujet des phénomènes qui se passent pendant la division nucléaire sont très divergentes, et leurs descriptions ont été interprétées de façon très variée. Aussi n'est-il pas possible de présenter dès à présent un schéma général de la multiplication des noyaux.

Quelques points fondamentaux sont cependant acquis. La plupart des noyaux se multiplient en se divisant

(*) E. Van Beneden, *Recherches sur la maturation de l'œuf, la fécondation et la division cellulaire* in *Bull. de l'Acad. royale de Belgique*, 1883; voyez aussi Van Beneden et Neyt, *loc. cit.*, 1887.

(**) W. Flemming, *Ueber Zelltheilung* in *Verhandl. Anat. Gesellsch., fünfte Versamml.*, München, 1891.

indirectement, la substance chromatique qu'ils contiennent se fragmente en anses ou, en employant le terme proposé par Waldeyer, en chromosomes.

Les exemples de division directe sont peu nombreux et pourraient être, du moins dans quelques cas, considérés comme des phénomènes pathologiques.

Les chromosomes, après leur division longitudinale et le voyage des demi-anses vers le pôle opposé (phase du phénomène que M. Flemming propose de dénommer « hétéropolie ») se réunissent en passant par des phases interprétées différemment par les auteurs.

Pour les uns, le voyage des chromosomes vers les deux pôles du fuseau se ferait par contractilité des fibrilles achromatiques de ce même fuseau; pour les autres, par une véritable attraction dont le siège se trouverait dans le centrosome, qui occupe le centre de la sphère attractive, les anses ou chromosomes glissant sur les fils du fuseau comme sur des rails.

La reconstitution des noyaux se ferait en deçà des sphères attractives. Pendant la caryocinèse, celles-ci se présentent généralement de la façon suivante : au centre se trouve un corpuscule dense, puis une zone plus claire et enfin une enveloppe de granulations disposées radiairement. Pour M. Henneguy (*), la structure de ces sphères, que M. Boveri a appelées dans leur ensemble archoplasma, ne serait pas aussi simple; elles sont plongées dans un aster, au centre duquel viennent se loger les noyaux filles.

Les centrosomes ont été retrouvés dans un grand

(*) L.-F. Henneguy, *Nouvelles recherches sur la division cellulaire indirecte* in *Journal de l'anat. et de la physiol. de Pouchet*, t. XXVII, sept.-oct., 1891, p. 597.

nombre de cellules animales et dans quelques cellules végétales ; dans ces dernières, c'est surtout M. Guignard qui les a étudiées.

Dans un travail préliminaire que M. Bütschli a publié, nous le voyons annoncer la découverte de ces sphères dans une espèce du genre *Surirella* (Diatomées) (*). Ces corps peuvent s'étudier sur le vivant et l'on peut suivre tous les phénomènes de la division. L'auteur a pu également étudier les phases sur des matériaux fixés. Il les a préparés de la façon suivante. Tuées par l'alcool iodé, il place les diatomées dans une solution d'hématoxyline de Delafield ; l'on voit alors le centrosome se colorer en bleu très intense et trancher nettement sur les autres parties du contenu cellulaire.

Le procédé que M. Flemming emploie pour mettre les sphères en évidence est plus compliqué et exige plus de manipulations (**). Il place les objets à colorer dans une solution de safranine, pendant deux à trois jours ; après un lavage à l'eau, ils sont plongés dans l'alcool absolu auquel l'on a ajouté de l'acide chlorhydrique, à la dose maxima de 1/1000, jusqu'à ce que ce dernier n'enlève plus de colorant. On lave ensuite à l'eau distillée, puis les objets sont mis pendant un temps variant de une à trois heures dans une solution aqueuse de violet de gentiane. Après un nouveau lavage rapide à l'eau, les matériaux sont plongés dans une solution aqueuse concentrée d'orange, de là, assez rapidement passés dans l'alcool absolu où ils abandonnent une partie de la

(*) Bütschli, *Ueber die sog. Centralkorper der Zelle und ihre Bedeutung*, in *Verhandl. naturhist. med. Ver. Heidelberg*, Bd. IV, Heft, 5, 1891.

(**) W. Flemming, *Neue Beiträge zur Kentniss der Zelle, II Theil*, in *Arch. f. mikr. Anat.*, Bonn, Bd. 37, Heft 4, 1891.

matière colorante; après les avoir transportés dans un nouvel alcool, on les inclut dans le baume en passant par l'essence de girofle ou de bergamote.

Les résultats obtenus par cette méthode sont très variables. M. Flemming recommande surtout de ne pas laisser la décoloration aller trop loin, de manière que les corpuscules centraux et les noyaux soient encore fortement teintés.

L'orange employé par M. Flemming est l'orange G, de chez Grübler; cette matière a une réaction acide.

Dans ses recherches sur le même sujet, M. Hermann (*) a employé une autre méthode encore, très simple celle là, et qui lui a donné les meilleurs résultats. Les matériaux sont fixés par un mélange de chlorure de platine, d'acide osmique et d'acide acétique. Après avoir laissé séjourner les tissus pendant 18 heures dans ce liquide, ils sont lavés rapidement à l'eau, puis traités par le vinaigre de bois. Celui-ci précipite l'osmium à l'état métallique sur les chromosomes, et sur certaines portions du protoplasme.

Dans le récent travail de M. Henneguy (**), nous trouvons la description d'un autre procédé. Après avoir fixé les matériaux, (qui dans ces études sont les cellules embryonnaires de la truite), par le liquide de Flemming fort, qu'on laisse agir de deux à six heures, on colore le contenu cellulaire par une solution alcoolique d'hématoxyline. Cette solution est composée de 100 grammes d'alcool à 90° et de 0,5 gr. d'hématoxyline; les matériaux ne séjournent dans ce liquide qu'une dizaine de minutes.

(*) HERMANN, *Beitrag zur Lehre von der Entstehung der karyokinetischen Spindel*, in *Arch. f. mikr. Anat.*, Bonn, Bd. 37, Heft IV, 1891, p. 569.
(**) HENNEGUY, *Loc. cit.*, p. 598.

Après lavage à l'eau, les coupes sont placées dans une solution de bichromate de potasse à 2 p. 100 pendant 10 minutes. On lave à nouveau, et l'on immerge pendant 5 minutes dans du permanganate de potasse à 1 p. 100. Puis après avoir lavé encore une fois à l'eau distillée, on colore par la safranine, la rubine, le violet de gentiane, etc. ; mais les meilleurs résultats s'obtiennent par la safranine, quand on l'emploie en solution dans de l'alcool absolu et de l'eau d'aniline. On peut employer cette même méthode sur des matériaux qui n'ont pas été fixés par le liquide de Flemming. Après coloration on monte au baume, en évitant autant que possible de laisser sous la lamelle de l'essence de girofle.

De la fonction exacte des sphères attractives, on ne connaît encore que fort peu de chose. Tout ce que l'on peut dire, c'est que leur division paraît toujours précéder celle du noyau, et qu'elles occupent pendant la caryocinèse les extrémités du fuseau. M. Henneguy a observé la division de ces sphères, avant même que la reconstitution des deux noyaux filles ne se soit opérée.

Dans des cas plus ou moins pathologiques, il a vu des divisions irrégulières qui tendraient à faire admettre une action attractive des centrosomes. Les figures 11 et 17 de la planche qui accompagne son travail sont des plus intéressantes à ce sujet.

Quant à l'origine du fuseau nucléaire, les opinions émises sont encore plus diverses, et contradictoires.

Quelques auteurs ont vu, dans certains cas, un fuseau externe entourant complètement le noyau, avant même que celui-ci ne montre de grands changements dans son intérieur. M. Went a soutenu cette opinion et l'a fort

bien démontrée dans sa note sur le noyau et la division cellulaire (*).

M. Hermann a également pu mettre en évidence un fuseau externe, mais il n'entoure pas le noyau : il est complètement formé en dehors, et a son origine dans la séparation des deux centrosomes.

En employant sa méthode de coloration et de fixation, il a pu voir à l'extérieur du noyau et tout à côté de lui, les deux centrosomes encore presque voisins, réunis par quelques fibrilles. A un stade plus avancé, la séparation était devenue plus complète, et il s'était formé entre les deux centres un fuseau continu d'un centre à l'autre, qui tranchait en clair sur le fond gris du contenu cellulaire.

Jusqu'à ce point, ces observations sont en rapport avec celles que M. Van Beneden avait faites depuis longtemps.

Vers le même moment, le noyau perd sa membrane, les chromosomes paraissent refoulés sur le côté; la partie achromatique du noyau se dispose comme si elle était attirée vers les extrémités du fuseau. L'on voit bientôt partir des deux centrosomes un pinceau de fibrilles qui se dirigent vers les chromosomes : ce seraient elles qui s'attacheraient aux anses nucléaires, et qui les ramèneraient par contractilité à l'équateur du fuseau dérivé de la division des sphères attractives.

L'origine de ces fibrilles n'a pu être définie d'une façon complète par M. Hermann; il suppose (comme il paraît assez probable d'ailleurs) qu'elles sont, du moins en partie, formées par la substance achromatique du noyau.

D'après cet auteur, il existerait donc deux fuseaux

(*) WENT, *Beobachtungen über Kern- und Zelltheilung* in *Ber. deutsch. bot. Gesellsch.*, Bd. 5, p. 247, pl. XI.

concentriques : le fuseau central composé de fibrilles qui vont sans interruption d'un corpuscule polaire à l'autre, sans jamais être en rapport avec les chromosomes ; le fuseau externe servirait à la reconstitution des noyaux filles : celle-ci se ferait par la contractilité des fibrilles, ce qui amènerait les chromosomes de l'équateur vers les pôles.

Mais ici il y a une lacune dans l'intéressant travail de M. Hermann. L'auteur ne nous dit pas, en effet, comment et où se reforment les deux noyaux filles? Est-ce en deçà ou au delà des centrosomes ? Et dans les deux cas que devient le fuseau primitif qui a résisté pendant le voyage des anses vers les pôles ?

Pour M. Hermann, il n'y a pas de fibrilles qui réunissent les chromosomes pendant le cheminement. M. Van Beneden, a cependant vu de minces fils réunir pendant fort longtemps les anses des deux plaques nucléaires, après leur séparation.

Le travail de M. Hermann, fait sur les cellules mères des spermatocytes de la Salamandre, est concordant en bien des points avec les recherches publiées en même temps par M. Flemming.

Mais il a ajouté quelque chose de neuf. Ce point demande à être réétudié, surtout pour ce qui concerne les dernières phases de la division nucléaire.

Comme on le voit, si les observations de M. Hermann cadrent avec celles de M. Flemming, sur le même sujet, elles ne sont pas comparables à celles que M. Went a faites sur des cellules végétales. Dans ces dernières, en effet, pas de doute : il y a un fuseau externe qui entoure complètement le noyau, et qui paraît pouvoir être mis sur le même pied que le fuseau central

de M. Hermann, quoique M. Went n'ait pas pu voir de centrosomes.

M. Strasburger a déjà d'ailleurs attiré l'attention sur de semblables fuseaux externes, et j'en ai signalé chez la *Spirogyra* (*).

Quant au fuseau interne existe-t-il vraiment dans les types étudiés par M. Went? On ne saurait le dire, l'étude n'ayant pas porté sur ce point.

Cependant dans certains cas, nous trouvons figurés, pour des noyaux assez spéciaux, il est vrai, des fuseaux qui paraissent tout à fait internes à la membrane nucléaire, en même temps que nous voyons des fibrilles externes.

Certaines figures des travaux de M. Flemming rappellent cette disposition (**).

M. Schewiakoff, dans un travail sur la caryocinèse de l'*Euglypha alveolata* (***) a pu observer aussi bien sur le vivant que sur des matériaux fixés, des phases qui montrent un fuseau interne au noyau.

Ce fuseau se formerait sous l'action de deux masses, probablement les sphères attractives qui viennent s'accoler au noyau et qui enverraient au travers de la membrane des filaments achromatiques qui iraient constituer ce fuseau interne.

C'est d'ailleurs l'opinion de M. Henneguy, qui a figuré un stade analogue dans la figure 6 de la planche de sa Note.

(*) *Sur les sphères attractives dans les cellules végétales*, in *Bull. Ac., Belgique*, 3e série, t. 21, p. 600, et *Bull. soc. bot. Belgique*, t. XXX 2, p. 167-169.

(**) Voyez STRASBURGER, *Zellbildung und Zelltheilung*, 3e édit., pl. XIV, fig. 29, et W. FLEMMING, *Zellsubstanz, Kern und Zelltheilung*, p. 319, 322, pl. IV*a*.

(***) W. SCHEWIAKOFF, *Uber die karyokinetische Kerntheilung der Euglypha alveolata*, in *Morpholog. Jahrbuch.*, 13.

Trouvera-t-on toujours chez les végétaux deux fuseaux concentriques? Ou bien n'y a-t-il généralement qu'un seul système, le double système fibrillaire étant une exception?

D'où proviennent, chez les végétaux, les fibrilles qui composent le fuseau formateur de la cloison cellulaire (phragmoplaste)?

N'y aurait-il pas, chez certains organismes, sinon chez tous, un troisième système de fibrilles, d'origine protoplasmique, dont le rôle serait exclusivement de former la membrane cellulaire chez les végétaux, la plaque cellulaire là où elle existe chez les animaux?

Quoi qu'il en soit, le schéma de la division cellulaire n'est donc pas aussi simple à tracer qu'on le croyait généralement jusqu'à ce jour. Il nous faut chercher de plus en plus les causes de la division nucléaire, non seulement dans le noyau lui-même, mais bien dans les centrosomes et dans le protoplasme environnant, surtout depuis que M. Flemming a attiré l'attention sur une différence de structure si remarquable entre le cytoplasme des cellules en division et celui des cellules du même tissu dont le noyau est au repos (*).

Novembre 1891.

Notes bibliographiques.

M. N. Wille a traité dans le bel ouvrage *Natürliche*

(*) Au moment de corriger cette note, vient de paraître un nouveau travail de M. Guignard, dans lequel toute l'histoire des sphères attractives du règne végétal se trouve examinée. Nous aurons l'occasion d'y revenir plus tard. (Note ajoutée pendant l'impression.)

Pflanzenfamilien, que rédigent MM. Engler et Prantl, la partie se rapportant aux algues vertes.

C'est le premier travail de ce genre que nous trouvons publié jusqu'à ce jour, sur un sujet aussi difficile à traiter. Disons donc, tout de suite, que si même bien des algologues ne peuvent être d'accord avec M. Wille sur certaines délimitations génériques que l'auteur a inscrites dans son travail, l'auteur a fait une œuvre durable qui devra être très souvent consultée.

En effet, M. Wille ne se contente pas de donner une analyse des familles à un point de vue général, mais il traite avec un certain détail toute la vie des organismes qu'il étudie. A ce point de vue, son travail est donc des plus importants, car il nous donne une idée d'ensemble de la biologie de ces plantes inférieures.

Nous pourrions bien regretter qu'un index bibliographique très complet ne précède pas le texte consacré à chaque groupe, et que pour les genres l'auteur ne nous ait pas donné une dispersion plus ou moins générale; mais ce sont peut-être là des critiques de détail.

Ce qui donne à coup sûr une grande valeur au travail de M. Wille, ce sont les tableaux analytiques de genres, qui accompagnent l'étude de chaque famille.

Les nombreuses figures intercalées dans le texte seront de la plus grande utilité pour la compréhension, et feront que l'ouvrage sera toujours consulté avec fruit par ceux qui s'occupent de l'étude des algues.

M. Wille passe successivement en revue les *Desmidiacées*, les *Zygnémacées*, les *Mésocarpacées*, les *Chlorophycées* et termine par l'étude des *Characées*.

Les *Chlorophycées* sont divisées par l'auteur en trois groupes à peu près d'égale valeur. Le premier est le

groupe des *Protococcacées* qui est la souche des deux autres et d'où dérivent les trois premières familles. Les autres sont les *Confervoïdées* et les *Siphonées*, qui paraissent avoir des points de contact, comme essaie de le montrer M. Wille, dans un graphique. E. D. W.

Des différentes méthodes de coloration par les sels d'argent d'après le procédé de Golgi. — Résultats obtenus, par H. Riese, privatdocent et prosecteur à Fribourg en Brisgau. (*Centralblatt f. allg. Path. und path. Anat.*, 15 juin 1891). Traduit par L. Rynenbroeck, étudiant en sciences, membre effectif.

A côté des excellentes méthodes de coloration à l'hématoxyline et au ferrocyanure de potassium, imaginées par Weigert et Pal pour mettre en évidence les fibres à myéline dans le système nerveux central et périphérique, il faut placer, et au même rang, celles de Golgi perfectionnées par Ramón y Cajal; ces méthodes sont basées sur l'emploi de sels d'argent et les pièces doivent avoir été fixées au préalable dans le liquide de Müller ou dans une solution de bichromate de potassium. Tandis que les premières faisaient connaître d'une façon plus précise le trajet et la répartition dans le système nerveux central des différentes sortes de fibres, on peut, grâce à la méthode de Golgi, examiner de plus près les détails microscopiques les plus fins des cellules et leur relations avec les fibres nerveuses. C'est surtout à Kölliker qu'appartient le mérite d'avoir attiré l'attention en Allemagne sur la valeur de cette méthode de Golgi ; il en avait déjà

fait l'essai en 1887 (11), et il montra dans différentes communications (12.13.14) que ses résultats concordaient parfaitement avec ceux des savants étrangers. Il exposa également, d'une façon détaillée, dans les deux mémoires plus importants qu'il fit sur cette matière, (13.14) les résultats des procédés de Golgi et Ramón y Cajal appliqués au cervelet et à la moelle épinière.

Technique.

I. — Golgi opérait primitivement de la manière suivante (6*a*) : il plaçait des morceaux de système nerveux central gros de 1-1 1/2 c. c. pendant 14-30 jours ou plus, (moins longtemps lorsque la température est élevée, plus longtemps lorsqu'elle est basse), dans du liquide de Müller ou dans une solution aqueuse à 2 p. 100 de bichromate de potassium dont il portait rapidement la concentration à 5 p. 100; il les lavait dans une solution faible de nitrate d'argent (0.25 p. 100), puis les portait pendant 2-3 jours ou plus dans une solution de nitrate d'arg. à 0.75 p. 100. Les pièces passaient alors dans de l'alcool fréquemment renouvelé, puis on les coupait à l'aide d'un rasoir mouillé. Elles étaient ensuite déshydratées à l'alcool absolu et éclaircies dans la créosote ou la térébenthine.

II. — Plus tard Golgi remplaça le nitrate d'argent par le sublimé; après avoir mis les pièces pendant 6-8 semaines dans le liquide de Müller, il les porte pendant 3-4 semaines dans une solution aqueuse de sublimé, renouvelée tous les jours; il obtient ainsi, au lieu de précipités de chromate d'argent, des précipités de chromate de mercure. Les morceaux ainsi traités doivent être

bien lavés ; ils ne donnent de bons résultats que pour le cerveau. Mondino modifia ce procédé : au lieu de placer le cerveau dans le liquide de Müller, il le laisse pendant un temps très long dans une solution de bichromate ; il obtient ainsi une coloration des cellules nerveuses et de leurs prolongements dans tout le cerveau. Flechsig imagina une combinaison de la méthode au sublimé de Golgi avec celle de Branca à l'hématoxyline sur laquelle je n'insisterai pas (*).

III. — Pour obtenir plus rapidement les préparations, Golgi modifia son procédé *lent* et au lieu du liquide de Müller prit comme fixateur un mélange de 2 parties d'une solution d'acide osmique à 1 p. 100 et de 8 parties de bichromate de potassium, à 2 p. 100 dans lequel les pièces ne devaient rester que 2-3 jours pour être ensuite traitées par l'argent de la manière qui a été décrite plus haut.

IV. — Cette méthode, dite *méthode rapide de Golgi* fut alors perfectionnée par Ramón y Cajal (33,34) qui place les pièces dans un mélange de :

Bichromate de potassium	3	parties
Solution d'acide osmique à 1 p. 100.	25	—
Eau distillée	100	—

et les en retire après quelques heures. Le liquide employé peut servir à nouveau. On s'en sert comme premier bain pour les pièces que l'on veut durcir par la suite.

Des pièces provenant d'embryons ne doivent y rester que 24-36-48 heures dans l'obscurité, des parties d'ani-

(*) FLECHSIG. *Archiv f. Anat. u. Phys., Phys. Abth.*, 1889, Heft 5 u. 6 ; voir aussi *Ber. über d. Verh. d. königl. Sächs. Gesellsch. d. Wissensch.* zu Leipzig, *Math. Phys. Kl.*, 1889. II, III, IV, Leipzig, 1890.

maux jeunes et âgés pendant un temps plus long (d'autant plus long que l'animal est plus âgé [41]). Elles passent alors directement pendant 36-48 heures dans une solution de nitrate d'argent à 0.75 p. 100. Kölliker par contre les place (14), suivant Golgi (voir I), d'abord pendant 1/4-1/2 heure dans une solution à 0.25 p. 100 de nitrate d'argent, puis dans une grande quantité du mélange plus concentré. Ensuite Cajal, aussi bien que Kölliker, lave les coupes dans l'alcool à 40 p. 100 puis les déshydrate à l'alcool absolu. Kölliker les met alors 1/4 d'heure dans la créosote, puis dans la térébenthine, et les étend sans couvre-objet dans du baume au xylol. Cajal les éclaircit légèrement à l'essence de girofle et les place dans de la résine Dammar au xylol ou dans de la colophane à la benzine.

L'inclusion ordinaire à la celloïdine ou à la paraffine est à éviter; le mieux est de couper les pièces à la main ou à l'aide d'un microtome à congélation. Kölliker recommande fort de placer les pièces pendant 1 heure dans l'alcool absolu, puis de les mettre 1 heure dans la celloïdine et de les couper ainsi; mais on doit alors faire cette dernière opération immédiatement, car un retard d'un seul jour abîme déjà la préparation. Les pièces que l'on ne peut préparer aussitôt après les avoir retirées de la solution d'argent ne se conservent en général que pendant un temps restreint dans l'alcool à 40 p. 100, tandis que les pièces préparées par la méthode lente de Golgi s'y conservent intactes pendant plus longtemps. Ramón y Cajal conseille aussi (40) d'enfermer les pièces dans de la moelle de sureau et d'inclure le tout à la paraffine; Riese lui même, d'après une communication personnelle de Von Lenhossek, coupe les pièces encore moins péné-

trées de celloïdine que ne l'indique Kölliker et les place dans un morceau de moelle de sureau, sur lequel on a versé de la celloïdine. Il est du reste inutile que les coupes soient trop minces.

Comme on l'a dit plus haut, les préparations ne supportent absolument aucun couvre-objet; malgré cela elles se conservent longtemps intactes, et même, comme Riese a pu le reconnaître, deviennent plus claires après un certain temps. Lorsque la masse résineuse qui les renferme est entièrement durcie, elles peuvent être facilement examinées avec des lentilles à immersion. Samassa montra que l'action nuisible du couvre-objet provient de ce que la diffusion se fait très lentement sous celui-ci; par suite de cette lenteur, le courant agit avec une grande énergie et enlève aux éléments cellulaires les précipités de chromate d'argent qui s'y sont déposés.

V. — Dès 1888, Greppin (10) imagina une méthode pour obtenir des préparations durables, même sous un couvre-objet, et un moyen de les traiter par les procédés ordinaires de coloration consécutivement à l'imprégnation, but que Sehrwald (53*a*) et Obregia (25) cherchaient aussi à atteindre. Greppin fixe des morceaux de cerveau dans du liquide de Müller qu'il renouvelle tous les jours pendant une semaine, puis seulement toutes les semaines; il obtient les meilleures préparations après 5-8 semaines. On peut aussi en obtenir, mais de moins bonnes, après 8 jours de fixation. Les pièces passent alors dans une solution de nitrate d'argent déjà employée où elles séjournent pendant 10 minutes; puis on les laisse dans une autre solution à 0.75 p. 100 pendant 34-36 heures; elles sont coupées à l'aide du microtome à congélation, sous l'action du chlorure de méthyle. Les

coupes enroulées sont portées dans l'eau distillée où elles s'étalent tout de suite et sont rapidement lavées; elles passent alors pendant 30 à 40 secondes dans une solution à 10 p. 100 d'acide bromhydrique où la coloration, primitivement d'un brun noir, devient d'abord jaune paille, puis blanche. Elles sont rincées 3 ou 4 fois à l'eau distillée, dans laquelle elles peuvent rester un certain temps; elles sont ensuite portées quelques jours dans l'alcool, puis, après déshydratation à l'alcool absolu, éclaircies à l'essence de girofle pendant 10 à 15 minutes, montées dans le baume de Canada et recouvertes d'une lamelle. Les précipités de chromate d'arg. se transforment en bromure d'argent. Lorsqu'on expose à la lumière solaire les coupes ainsi préparées, elles prennent une teinte d'un brun violet. Si au sortir de la solution à 10 p. 100 on les place encore pendant 20 secondes dans une solution d'acide bromhydrique à 40 p. 100, on peut suivre les effets différents de cette solution sur les différentes catégories d'éléments; on rend l'image encore mieux définie par une exposition de 25 à 30 minutes à la lumière solaire. Le plus grand avantage de cette méthode de Greppin est de pouvoir recouvrir les préparations d'une lamelle, car le fait qu'elle donne des coupes de toutes les teintes possibles, présente d'après Riese l'inconvénient de rendre les préparations très difficiles à examiner. Möller loue beaucoup (23) ce procédé, mais Riese dit qu'il ne lui a rendu aucun service; peut-être parce qu'il a employé l'éther pour congeler ses pièces, après les avoir fixées par la méthode rapide de Golgi, quoique Greppin affirme que son procédé convient également dans ce cas.

VI. — D'ailleurs on peut employer aussi pour les

coupes traitées par l'argent la méthode de coloration de Weigert modifiée par Pal. Ces coupes, traitées par de l'acide bromhydrique à 10 p. 100, sont lavées avec soin, placées pendant vingt-quatre heures dans l'acide chromique à 0.5 pour 100, rincées 1 à 2 minutes dans de l'alcool à 70 p. 100, puis transportées dans l'hématoxyline (1 gramme d'hématoxyline pour 90 c. c. d'eau bouillante à laquelle, après refroidissement, on ajoute 10 c. c. d'alcool absolu. Ceci est la solution mère, à 50 c. c. de laquelle on doit ajouter chaque fois qu'on l'emploie 8 à 10 gouttes d'une solution de carbonate de lithine saturée à froid). Les coupes de cerveau doivent y séjourner au moins 6, et mieux encore 24 heures; les coupes de la moelle allongée de 2 à 3 heures; puis elles sont rincées dans de l'eau distillée mélangée de quelques gouttes de carbonate de lithine.

On procède à la décoloration de la manière suivante. Les coupes passent successivement : pendant 30 à 40 secondes dans une solution aqueuse de permanganate de potassium à 1/4 p. 100; 1 à 2 minutes dans l'eau distillée; 5 minutes dans la solution suivante :

Acide oxalique	1 partie.
Sulfite de K.	1 partie.
Eau distillée.	200 parties.

Cette opération doit être répétée plusieurs fois. Elle est terminée quand la substance grise est devenue blanche et la substance blanche d'un bleu noir. On met alors les préparations une minute dans l'eau distillée. Avant ou après l'application de la coloration de Weigert-Pal, on peut exposer les préparations à la lumière solaire ou à l'action de l'acide bromhydrique concentré.

VII. — Pour transformer en sulfite le précipité de chromate d'argent, Greppin recommande encore un autre procédé : les coupes traitées par l'acide bromhydrique à 10 p. 100 sont portées pendant 8 à 10 minutes dans le sulfite de soude de Pal, préparé de la manière suivante : 10 grammes de soude caustique sont dissous dans 1 litre d'eau ; la moitié de cette solution est saturée d'hydrogène sulfuré, puis mélangée à l'autre moitié ; le tout bien secoué est bouché hermétiquement. Lorsque le sulfite de soude a agi on place les coupes pendant 15 minutes dans l'eau distillée, puis dans l'alcool, l'essence de girofle, le baume de Canada. Pal lui-même (*) employa cette méthode avec succès sur des coupes traitées par la méthode au sublimé de Golgi : les précipités de mercure étaient ainsi changés en ceux plus résistants de sulfite de mercure. Tal (54) employa de la même façon le sulfite de soude après la coloration à l'argent de Golgi. Pour mieux faire ressortir les images obtenues, Greppin (d'après les conseils de His) portait en dernier lieu les coupes préparées d'après Golgi dans une solution de chlorure de sodium à 5 p. 100 où elles restaient une minute.

VIII. — Tandis que Greppin transformait en bromure, au moyen de l'acide bromhydrique, le chromate d'argent qui se dépose dans les éléments nerveux, Obregia (25) préconisait une méthode par laquelle ces précipités étaient changés en chromate d'or.

D'après lui il faut surtout se garder de mettre les préparations en contact avec l'eau après les avoir traitées par l'acide chromique ; aussi conseille-t-il vivement de porter les pièces dans l'alcool à 34 ou 35 p. 100 aussitôt

(*) PAL, *Med. Jahrbücher*, Wien, 1886, Heft IX et 1887, Heft IX.

après qu'elles ont été traitées par l'argent. Elles peuvent d'après lui être coupées dans la celloïdine ou la paraffine.

Les coupes sont alors placées dans un mélange qui doit être préparé et exposé à la lumière blanche, 1/2 heure avant d'y déposer les coupes; il se compose de de 10 c. c. d'alcool absolu et de 8 à 10 gouttes d'une solution à 1 p. 100 de chlorure d'or dans l'eau distillée. Les coupes y restent dans l'obscurité de 15 à 30 minutes d'après leur épaisseur, sont rincées rapidement à l'alcool faible, lavées à l'eau distillée, puis mises pendant 5 à 10 minutes dans une solution aqueuse à 10 p. 100 d'hyposulfite de soude cristallisé. Cette méthode d'Obregia colore les cellules ganglionnaires en gris-noir ou en violet foncé; elle peut être combinée avec d'autres procédés de coloration, tels que ceux au carmin aluné ou à l'hématoxyline. Les préparations sont éclaircies dans la créosote et montées dans la résine Dammar. On ne peut naturellement se servir que d'instruments en verre.

IX. — Sehrwald (53*a*) est d'avis que pour rendre les préparations de Golgi plus durables et plus belles, le mieux est de transformer le précipité de sel d'argent en argent métallique et il y arrive en plaçant les coupes dans une solution alcaline d'hydroquinone (le mieux est d'employer un mélange d'hydroquinone et de carbonate de soude); il fixe les images au moyen d'hyposulfite de soude. Le désavantage de cette méthode sur laquelle Riese n'a aucune expérience personnelle, est qu'elle donne lieu à la production d'images artificielles (*Artefacten*).

X. — Pour éviter des insuccès fréquents, Sehrwald propose de saturer à chaud par du bichromate de potas-

sium tous les réactifs par lesquels doivent passer les préparations retirées de la solution d'argent, tels que l'alcool, le xylol, la résine Dammar. Il prétend que lorsqu'on ne prend pas cette précaution les dépôts argentiques des tissus se dissolvent dans ces produits chimiques. Samassa (52) s'opposa à cette manière de voir parce que la dernière hypothèse de Sehrwald manque tout à fait de fondement.

XI. — Pour éviter une précipitation trop abondante de chromate d'argent, en dehors des éléments histologiques, qui couvre souvent tout le champ visuel, Martinotti (21) imagina le moyen suivant :

Avant de porter dans la solution d'argent les pièces imprégnées de sels de chrôme, il les entoure d'une masse formée de morceaux de papier à filtrer et d'eau distillée, et augmente alors de la façon ordinaire la concentration de la solution d'argent. Sehrwald (53*b*) chercha à améliorer cette méthode; il emploie au lieu de cette pâte une solution aqueuse à 10 p. 100 de gélatine, qui se fige par le froid mais se liquéfie déjà par une température inférieure à celle du corps. Il entoure les pièces de cette solution chauffée qu'il laisse refroidir, puis place le tout dans la solution d'argent où l'imprégnation se fait au bout de vingt-quatre heures. Avant de couper les pièces, Sehrwald liquéfie la gélatine dans l'eau chaude à laquelle il a ajouté d'avance, conformément à l'opinion émise plus haut (voir X) du chromate d'argent en excès.

Par toutes ces méthodes (sauf par celle d'Obregia), les cellules nerveuses et leurs prolongements, ainsi que tous les cordons nerveux qui ne sont pas munis d'une gaîne de myéline se colorent en noir foncé; les cellules de la névroglie avec leurs prolongements, en noir rougeâtre;

il en est de même des vaisseaux; d'après Greppin (*loc. cit.*) certains espaces périvasculaires, périgliaires et périganglionnaires, qu'il faut considérer comme des trajets lymphatiques, se coloreraient également. On reconnaît ces espaces à ce fait que les précipités qui s'y forment sous l'action de l'acide bromhydrique disparaissent avant ceux qui se déposent dans les cellules et les fibres nerveuses. Parfois les fibres à myéline se colorent aussi.

La coloration des divers éléments est-elle due à une imprégnation du protoplasme par les sels d'argent et de mercure, ou s'agit-il seulement d'une incrustation? Les auteurs ne sont pas d'accord à ce sujet. Golgi, Kölliker, Cajal (35) sont pour la première explication; Rossbach et Sehrwald (31) pour l'autre. Ces deux auteurs pensent que l'argent se précipite exclusivement dans les espaces péricellulaires. Sehrwald a constaté des cassures dans les prolongements des cellules ganglionnaires lors du durcissement des pièces argentées dans l'alcool; il les attribue, ainsi que leur raccourcissement, à ce fait que les incrustations sont rompues et comprimées par suite du resserrement que subissent les tissus dans l'alcool. De là les effets mécaniques dont nous venons de parler. C'est pour ce motif qu'il recommande de couper directement à la main les pièces telles qu'elles sortent de la solution d'argent ou de les imprégner très peu de celloïdine.

Les inconvénients généraux de la méthode à l'argent sont au nombre de deux : le premier est qu'elle échoue fréquemment, ce qui tient à la façon différente dont les éléments histologiques retiennent les réactifs qui servent à les fixer et le second, que tous les éléments d'une préparation ne se colorent jamais simultanément ni égale-

ment bien. Cette dernière circonstance doit, à un autre point de vue, être considérée comme une avantage ; sans elle, l'observateur aurait de la peine à se reconnaître dans la confusion des cellules et des fibres : en effet, les fibres nerveuses se colorent le plus facilement, puis viennent les cellules nerveuses, puis celles de la névroglie. D'après Martinotti (22) on peut obtenir uniquement l'imprégnation des fibres nerveuses, en faisant agir sur les pièces bien durcies une solution de nitrate d'argent à 0.25 p. 100 ou à 1 p. 100, mais ayant déjà été employée 2 ou 3 fois.

Les appendices cylindraxiles des cellules ne sont pas très faciles à distinguer des autres prolongements, mais avec quelque pratique on y réussit toujours et on trouve alors les cylindre-axes colorés d'une façon nette et délicate; ils ont un aspect hyalin et des bords lisses, tandis que les prolongements protoplasmatiques présentent comme les cellules un aspect granuleux ou strié (Martinotti).

La méthode de Golgi donne de bons résultats surtout pour le système nerveux embryonnaire; elle en donne aussi pour celui d'animaux jeunes ou adultes et pour celui de l'homme.

Résultats.

[Les renseignements, donnés par la méthode de Golgi sur la structure du système nerveux central (cervelet, cerveau et moelle épinière) ont été résumés dans une conférence récente donnée à la Société de Microscopie, par M. A. Van Gehuchten. Cette conférence a été publiée dans les *Annales de la Société belge de microscopie* (tome xv, 1891). Nous croyons inutile d'y revenir ici.

Nous ne nous occuperons donc que des recherches entreprises par le procédé rapide de Golgi sur les éléments nerveux des organes des sens. Elles ont porté sur la rétine, le bulbe olfactif, la muqueuse olfactive et l'organe du goût.]

Rétine. — En ce qui concerne l'organe de la vue, il est très remarquable que les résultats que Cajal et Tartuferi ont obtenus, le premier en étudiant la rétine des oiseaux (32), le second en étudiant celle des mammifères (33), concordent en tous points avec les faits observés par Dogiel (*), par une toute autre méthode, l'injection de bleu de méthyle à des animaux vivants.

Dans la rétine, la méthode de Golgi colore bien les segments internes des cônes et des bâtonnets, incomplètement ou pas du tout leurs segments externes. Leurs noyaux (grains de la *couche granuleuse externe*) se voient clairement, ainsi que les fibres qui partent de ces noyaux vers l'intérieur et se terminent à la couche limitante externe. Celles qui ont pour point d'origine les noyaux des cônes présentent la forme de renflements triangulaires, celles qui partent des bâtonnets sont à peine épaissies. De la base des renflements des cônes partent de fins filaments qui s'entrelacent dans la *couche réticulée externe;* il en est de même pour les bâtonnets, mais seulement chez les oiseaux diurnes; ils se terminent librement chez les mammifères et les oiseaux nocturnes.

La *couche granuleuse interne* se partage en trois zones : celle des cellules subréticulaires, celle des cel-

(*) A. Dogiel, *Ueber das Verhalten der nervösen Elemente in der Retina der Ganoïden, Reptilien, Vögel und Säugethiere.* — *Anat. Anzeiger*, 1888.

lules bipolaires et, en troisième lieu, la zone des spongioblastes.

A. *Zone des cellules subréticulaires.* — Elles ont 5 ou 6 appendices, très longs et variqueux qui, d'après Cajal et Tartuferi, présentent cette particularité de s'entrelacer au-dessous du renflement des cellules visuelles et de former ainsi un réseau sous-épithélial dans la couche réticulée externe.

On n'a pas constaté de prolongement de ces cellules vers la périphérie. A la même hauteur s'en trouvent encore d'autres dont les prolongements ne se dirigent que vers l'extérieur, jusque contre la couche des bâtonnets et se terminent librement sous celle-ci. Cajal les considère comme des cellules de la deuxième zone dont le prolongement inférieur n'est pas coloré.

B. *Zone des cellules bipolaires.* — Elles envoient vers la couche des bâtonnets un premier prolongement qui se termine en fines ramifications et dont les branches principales vont finir dans le réseau sous-épithélial provenant des cellules sous-réticulaires; un seul prolongement d'une ténuité extrême (aperçu chez les oiseaux par Cajal, mais que Tartuferi n'a pu voir chez les mammifères), se continue jusqu'à la couche limitante externe et se termine par un renflement conique. Ces prolongements ont été déjà vus, en 1876, par Emery, et Landolt, en 1870, en avait décrit les terminaisons chez les amphibies, sous le nom de corps en massue. L'autre prolongement des cellules bipolaires se rend sans se diviser jusqu'à la couche réticulaire interne et s'y termine librement par une arborisation. Tartuferi prétend avoir vu, chez les mammifères, des anastomoses entre ces arborisations; leur existence est mise en doute par Cajal.

C. *Zone des spongioblastes.* — W. Müller les a ainsi nommés parce qu'il croyait qu'ils séparaient la substance cornée (Hornsubstanz) de la couche réticulée interne. Il y a trois espèces de spongioblastes : ce sont les spongioblastes géants, moyens et petits, parmi lesquels les premiers se caractérisent manifestement comme cellules nerveuses par les prolongements qui se joignent aux fibres du nerf optique ; les derniers — petits spongioblastes — méritent seuls leur nom : ils sont tout à fait semblables aux cellules de la névroglie. Les spongioblastes moyens montrent des prolongements qui se terminent par des ramifications ; leur nature nerveuse est douteuse.

La *couche des cellules ganglionnaires* comprend plusieurs séries d'éléments qu'on peut rapporter à trois types : de petites cellules, puis des cellules ganglionnaires géantes multi- et bipolaires. Les prolongements de toutes ces cellules se terminent dans la couche réticulée interne par des arborisations. Ainsi est constitué, dans la *couche réticulée interne*, un réseau très riche qui, d'après Cajal, est de nature protoplasmatique ; il est formé par des prolongements des cellules bipolaires et de toutes les espèces de spongioblastes, et par les prolongements des trois espèces de cellules que nous venons de décrire.

Dans la *couche des fibres nerveuses* il faut considérer deux espèces de fibres, savoir : les prolongements cylindre-axiles qui proviennent de la couche des cellules ganglionnaires et des spongioblastes géants, et des fibres se terminant librement par un bouton au niveau de la couche des spongioblastes.

Les *fibres de soutènement de Müller* se colorent aussi, surtout après un long durcissement.

Tartuferi signale des anastomoses entre ces différentes espèces de fibres, Cajal nie leur existence ; il n'admet même pas qu'il y en ait, ni entre les prolongements des cellules bipolaires de la couche granuleuse interne et les fibres des cellules visuelles, ni entre les filets du nerf optique et les arborisations des cellules bipolaires. Il soutient donc pour la rétine la même opinion que pour la moelle épinière et le cerveau, savoir : que l'excitation provenant des cellules visuelles agit par contiguité sur les cellules ganglionnaires.

Comme tout le monde, il divise l'ensemble des éléments de la rétine en trois catégories.

Éléments constituants de la rétine			
1. Epithéliaux	Bâtonnets. Cones.		
2. Névrogliques	Fibres de Müller. Probablement spongioblastes névrogliques (petits spongioblastes).		
3. Nerveux.	Tous les autres éléments ; il n'y a de doutes que pour les spongioblastes sub-réticulaires et de grandeur moyenne.	1er type	Cellules ganglionnaires. Spongioblastes géants à fines ramifications.
		2e type	Cellules à arborisations terminales libres.

Muqueuse olfactive. — Nous ne parlerons pas ici du bulbe olfactif (28, 33). Les recherches entreprises sur la muqueuse olfactive sont venues donner un nouvel appui aux affirmations de Max Schultze, attaquées par Exner et d'autres ; pour M. Schultze les deux sortes de cellules épithéliales, les cellules de soutènement et les cellules olfactives, doivent être nettement distinguées l'une de l'autre. Grassi (3), notamment, voit se terminer à la partie basale des cellules olfactives des filets nerveux

très fins et variqueux; on ne remarque rien d'analogue à la base des cellules de soutènement. On aperçoit bien de très fines fibrilles nerveuses qui se prolongent entre les cellules de soutènement, mais il est probable qu'elles se terminent librement à la surface de l'épithélium. Toutes les fibrilles situées dans l'épithélium constituent un réseau serré, mais sans anastomoses.

On trouve dans la muqueuse un autre réseau de même aspect formé de fibres provenant du nerf olfactif. Grassi n'est pas parvenu à constater la réunion du réseau épithélial et des fibres olfactives. La méthode qu'il a employée est digne d'attention, car il n'a obtenu ces résultats qu'en procédant de la façon suivante : il laisse les pièces six à huit jours, ni plus, ni moins, dans le mélange d'acide osmique et de bichromate, et, après les avoir traitées par l'argent, les coupe directement à la main.

Muqueuse de la Langue. — Les recherches sur la terminaison des nerfs dans la muqueuse de la langue (4) ont été faites chez des chats, des lièvres et des chevreuils, et il a été possible, par la méthode de Golgi, de reconnaître les ganglions microscopiques, déjà décrits par Remak, qui sont placés sur le trajet des fibres du glossopharyngien qui se rendent dans les papilles fungiformes et filiformes.

Dans les deux plexus nerveux des papilles on rencontre des cellules nerveuses; dans le plexus de la base elles sont analogues aux cellules ganglionnaires ordinaires; dans le plexus du sommet elles rappellent celles du système nerveux central. Krause les avait déjà décrites sous le nom de *corpuscules gustatifs*.

Celles-ci présentent des prolongements qui sont en

connexion, d'une part, avec le plexus nerveux, d'autre part, se dirigent vers l'épithélium et s'y terminent librement par des renflements. Dans le réseau nerveux, comme on le savait déjà, on voit par la méthode nouvelle le nombre des cellules ganglionnaires augmenter proportionnellement à celui des fibres sans myéline. Celles-ci forment, sous l'épithélium, un nouveau plexus d'où se détachent de très fines fibrilles variqueuses qui se dirigent parallèlement à l'épithélium et lui envoient de toutes parts des ramifications. Quelques-unes de ces fibrilles vont se perdre à la base des cellules gustatives des papilles caliciformes, fait que Schwalbe (*) soupçonnait déjà depuis longtemps, tandis que W. Krause pensait qu'il n'existait aucune connexion entre les cellules gustatives et les fibres nerveuses. D'autres fibrilles se terminent sous forme de bâtonnets à la surface libre de ces papilles, d'autres forment un fin réseau à leur surface concave, d'autres enfin, à leur surface convexe. Fusari et Panasci décrivent aussi de fines fibrilles nerveuses entre les cellules glandulaires des glandes à mucus de la muqueuse linguale.

Enfin R. y Cajal étudia à l'aide de sa méthode les terminaisons nerveuses dans les villosités intestinales, les glandes salivaires et les fibres musculaires (33). Les dernières recherches de cet excellent observateur portèrent sur les muscles des insectes (40); il trouva chez l'hydrophile (Wasserkäfer), la mouche et la guêpe que les fibres musculaires sont enveloppées de 2 réseaux nerveux, dont l'un provient des nerfs qui environnent ces fibres, l'autre des prolongements de cellules multipo-

(*) *Lehrbuch der Anatomie der Sinnesorgane.*

laires qu'on y trouve. Quant à la question de savoir s'il existe des anastomoses entre les fibres nerveuses de chacun de ces réseaux ou entre les deux réseaux, elle n'est pas encore résolue.

Pour terminer, Riese examine rapidement les résultats obtenus par la méthode de Golgi sur les éléments qui n'appartiennent pas au tissu nerveux. C'est ainsi que A. Böhm (1) appliqua sur des morceaux de foie frais la méthode modifiée par Cajal et obtint une coloration des capillaires biliaires; procédé que Cajal lui-même employa dans le même but (33). Du reste, comme Oppel (27*b*) l'a reconnu, il donne encore, pour le foie pris 24 heures après la mort, des résultats favorables et qui ne sont pas sans valeur en anatomie pathologique. Oppel essaya même avec succès la méthode lente de Golgi (27*a*), dans le but de rendre visibles les capillaires biliaires. Il place un morceau de foie pendant 3 semaines dans une solution aqueuse de bichromate de potassium à 2 p. 100 dont la concentration est rapidement portée à 5 p. 100; et le laisse au moins 8 jours dans la solution d'argent à 0.75 p. 100.

Böhm, par un procédé un peu différent, montra dans le lobule hépatique les fibres spéciales que Kupffer nommait *fibres en treillis* (Gitterfasern). Oppel les décrit d'après ses préparations non seulement dans le foie mais aussi dans la rate. On peut encore en établir l'existence par une autre modification de la méthode de Böhm, que voici : Böhm (1) laisse des morceaux de foie frais de 1 c. c. pendant 48 heures dans une solution d'acide chromique à 1/2 p. 100, puis il laisse agir le nitrate d'argent à 3/4 p. 100 pendant 72 heures, les porte pendant quel-

ques heures dans l'eau et les durcit à l'alcool. Oppel (27*a*) prend de la rate, des glandes lymphatiques et du foie durcis dans l'alcool pendant 6 mois à un an et laisse les morceaux pendant 24 heures dans une solution aqueuse de chromate jaune de potassium à 1/2 p. 100 si les pièces sont petites, à 4 p. 100 si elles sont grandes; les lave avec une solution très faible de nitrate d'argent (quelques gouttes d'une solution à 3/4 p. 100 dans 30 c. c. d'eau distillée), puis les dépose dans une solution d'argent à 3/4 p. 100 pendant 1-6-24 heures. Il les porte alors pendant quelques heures dans l'eau distillée, puis les durcit à l'alcool. On peut alors sans danger les inclure à la paraffine. Du reste on peut employer aussi, pour la fixation, du bichromate de potassium à 3 p. 100 ou de l'acide chromique à 1/2 p. 100. Dans ces derniers temps Oppel (27*b*) a recommandé l'emploi d'une solution à 10 p. 100 de chromate jaune de potassium et conseillé de faire les coupes à la main.

D'après ces préparations qui proviennent d'hommes sains et adultes, les capillaires biliaires apparaissent comme des canaux à diverticules nombreux qui naissent du conduit biliaire du foie par un pédicule étroit et se terminent dans les cellules du foie par une petite boule. Ce sont probablement les *vacuoles* (Secretvacuolen) que Pfeiffer a décrites dans ces cellules du foie.

Les fibres en treillis du foie ressortent avec une netteté remarquable lorsqu'on emploie la méthode de Golgi modifiée, mais on ignore encore quelle est leur nature, si elles sont conjonctives, élastiques, ou si elles appartiennent à une autre espèce de tissu. Elles ont une structure particulière pour chaque espèce animale. Oppel put les étudier, entre autres, dans le foie de deux

criminels exécutés en plein état de santé. Il vit dans chaque lobule hépatique une irradiation de fibres volumineuses d'où partent des fibres plus fines qui entourent les espaces périvasculaires et lymphatiques. Les premières s'étendent depuis le tissu conjonctif interlobulaire jusqu'à la veine centrale.

Comme dans presque tous les organes, dans la rate humaine, les vaisseaux capillaires fins deviennent visibles et se colorent par la méthode de Golgi, mais elle donne des renseignements plus intéressants sur la structure spéciale de cet organe. On y rencontre : 1° au centre des corpuscules de Malpighi, des filets nerveux fins en forme de T; 2° autour des corpuscules de Malpighi, une première couche de filets nerveux analogues aux précédents, en rapport avec eux, et qui constituent autour du corpuscule une enveloppe réticulée serrée; 3° puis une seconde enveloppe extérieure formée de filets nerveux moins délicats. Les fibres de ce dernier réseau prennent une coloration rougeâtre, tandis que les autres sont colorées en noir. Se colorent en outre dans la pulpe de la rate, des fibrilles qui forment un tissu réticulé épais et qui paraissent séparer les conduits sanguins et lymphatiques. On y voit de petits vaisseaux sanguins, des globules rouges, des cellules lymphatiques et du pigment. A l'intérieur de ce réseau on rencontre un nouveau réticulum autour des vaisseaux; on ne le trouve qu'autour des vaisseaux d'un certain calibre. Ces filets nerveux ressemblent à ceux qu'on a mentionnés au 2° : ils en ont la forme et comme eux se colorent en rouge.

Lorsqu'on jette un coup d'œil sur tout ce qui précède

on doit reconnaître que la méthode de Golgi et ses modifications ont une grande valeur pratique, et permettent de faire ressortir nettement différents éléments histologiques. Tous ceux du moins qui l'ont employée soigneusement approuveront ces mots de Kölliker (11), disant que « jusqu'à présent on ne connaît aucun procédé qui fasse voir les cellules nerveuses des organes centraux et les éléments de la névroglie avec une telle perfection. »

BIBLIOGRAPHIE (1)

—

1. Böhm, *Sitzungsber. der Gesellsch. f. Morphol. u. Physiol. in München.* Sitzung vom 10 Juli 1889.

2. Falzacapa, *Genesi della cellula specifica nervosa e intima struttura del sistema centrale nervoso.* (*Bollet. della soc. di Naturalisti in Napoli*, sér. I, vol. II, 1888.)

3. Grassi B. et Castronovo, A., *Beitrag zur Kenntniss des Geruchsorgans des Hundes.* (*Arch. f. mikrosk. Anat.*, vol. 34.)

4. Fusari et Panasci, a) *Les terminaisons des nerfs dans la muqueuse et dans les glandes séreuses de la langue des mammifères.* (*Archives ital. de biologie*, t. XIV, fasc. III, 1891.)
b) *Sulla terminazione dei nervi nella mucosa della lingua*, etc. (*Monit. zool. italiano*, vol. I, avril 1890.)

5. Golgi, *Sulla fina anatomia degli org. centrali del sist. nervoso*, 1886.

6. — a) *Sulla struttura della sostanza grigia del cervello.* (*Communicaz. preventiva. Gazz. Med. Ital. Lomb.*, sér. IV, t. VI, 1873 [première mention de la méthode à l'argent pour le système nerveux central].)

b) *Sulla struttura del fibre nervose midollate periferiche e centrali.* (*Arch. per le sc. med.*, 1880, vol. IV, p. 221.)

c) *Un nuovo processo di tecnica microscopica.* (*R. C. R. Ist. Lomb.*, vol. 12, 1879, p. 206 à 210.)

d) *Studi istologici sul midollo spinale.* (Communication faite au 3e congrès de Phréniatrie ital., tenu à Reggio-Emilia en 1880, Milan, 1881) et Comptes rendus de ce congrès dans les *Arch. ital. per le mal. nervose*, 1881.

(1) Nous avons quelque peu complété la bibliographie de Riese.
(N. D. T.)

e) *Recherches sur l'histologie des centres nerveux* (*Arch. ital. de biol.*, t. III et IV, 1883.)

7. — *Sulla origine centrale dei nervi.* (Communication faite à la section anatomique du 3e congrès de médecine de Genève, session de 1880. — Voir *Giornale intern. delle sc. mediche*, anno III.)

8. — *La cellula nervosa motrice.* (*Atti del IV Congr. di Fren. ital. ten. in Voghera.* Sett. 1883, en brochure : Milano, 1884.)

9. — *Ueber den feineren Bau des Rückenmarks.* (*Anat. Anz.*, 1890, nos 13, 14 et 15.)

10. Greppin, L., *Weiterer Beitrag zur Kenntniss der Golgi'schen Untersuchungsmethode des centr. Nervensyst.* (*Arch. f. An. u. Phys.*, *Anat. Abt.*, Supplementband, 1889.) Sur le même sujet, deux petits travaux antérieurs dans le *Correspondenzblatt f. Schweiz. Aertze*, 1888, no 16 et les *Arch. f. Psychiatrie*, Bd XX, H. I.

11. Kölliker A., *Ueber Golgi's Untersuchungen, den feineren Bau des centr. Nervensyst. betreffend.* (*Sitzungsb. der Würzb. phys. med. Gesellsch.*, *X. Sitz.*, 21 mai 1887, et *Anatomischer Anzeiger*, 1887, no 15.)

12. — Dans les mêmes *Berichte*, 1889, 23 nov., 15 Sitz.

13 et 14. — *Zur feineren Anatomie des centr. Nervensystems.* I. *Beitrag. Das Kleinhirn.* II. *Beitrag. Das Rückenmark.* (*Zeitschr. f. wiss. Zool.*, vol. 49, 4, 1890 et vol. 51, 1890.)

15. — *Ueber den feineren Bau des Rückenmarks.* (*Sitz. der Würz. phys. med. Ges.*, mars 1890.)

16. Lachi, *Contributo alla istogenesi della neuroglia nel midollo spinale del pollo.* Pisa, 1890.

17. von Lenhossék, M., *Hinterwurzeln und Hinterstränge.* (*Verh. der Naturf. Gesellsch. zu Basel*, IX, 1.)

18. — *Ueber Nervenfasern in den hinteren Wurzeln, welche aus dem Vorderhorn entspringen.* (*Anat. Anz.*, 1890, nos 13-14.)

19. Lundin, *Om den Golgi'ska silfverfärgninsmetoden.* (*Upsala Läkaref. Förh.*, 1891.)

20. MAGINI, *Nouvelles recherches histologiques sur le cerveau du fœtus.* (*Arch. ital. de biol.*, t. X, fasc. I, 1888.)

21. MARTINOTTI, C., *Alcuni miglioramenti nella tecnica della reazione... nei centri nervosi.* (*Congr. med. di Pavia, seduta* VI. *Riform. med.*, 12 oct. 1887.)

22. — *Beitrag zum Studium der Hirnrinde und des Centralursprungs der Nerven.* (*Intern. Monatsch. f. An. u. Phys.*, 1890, vol. VII, 2.)

23. MÖLLER, JOH., *Ueber eine Eigenthümlichkeit der Nervenzellfortsätze in der Grosshirnrinde des Chimpanze*, etc. (*An. Anz.*, 1889, nº 19.)

24. MONDINO, *Sull' uso del bicloruro di mercurio nello studio degli org. centrali del sistema nervoso.* (*Communic. della R. Acad. di Med. di Torino*, 1885.)

25. OBREGIA, A., *Technische Mittheilungen.* (*Virch. Archiv*, vol. 122, fasc. II, p. 387.)

26. — *Fixirungs-Methode der Golgi'schen Präparate des centr. Nervensyst.* (*Arch. f. path. An.*, 1890.)

27. OPPEL, a) *Eine Methode zur Darstellung feinerer Structurverhältnisse der Leber.* (*An. Anzeiger*, 1890, nº 5.)
b) *Ueber Gitterfasern der menschlichen Leber und Milz.* (*An. Anz.*, 1891, nº 6.)

28. PEDRO RAMON, *Notas preventivas sobre la estructura de los centros nerviosos : I. Terminacion del nervio optico en los cuerpos geniculados y tuberculos cuadrigeminos; II. Estructura del bulbo olfactorio de las aves; III. Estructura del cerebelo de los peces.* (*Gaceta sanitaria de Barcelona*, nº 1, sept. 1890.)

29. — *Las fibras colaterales de la substancia blanca en la medula de las larvas de batracia.* (*Gaceta san. de Barcelona*, 10 oct. 1890.)

30. RAMON Y CAJAL, a) *Sobre las fibras nerv. de la capa molecular del cerebelo*; b) *Contribucion al estudio de la estructura de la medula espinal*; c) *Novedades tecnicas.* (*Rivista trimestrial de histologia normal y patologica*, nº 2, août 1888; nºs 3 et

4, mars 1889 et *Internat. Monatsch. f. An. u. Phys.*, 1889, vol. VI, n°s 4 et 5.)

31. — *Sobre las conexiones generales de los elementos nerviosos.* (*La Medic. pract.*, 1889, nº 88.)

32. — *Estructura de la retina de las aves.* (*Riv. trim. de Hist. norm. y pat.*, nos 1 et 2, mai-août 1888) et Compte rendu fait par l'auteur : *Sur la morphologie et les connexions des éléments de la rétine des oiseaux.* (*Anat. Anz.*, 1889, nº 4.)

33. — *Nuevas applicaciones del metodo de coloracion de Golgi.* (*Gaceta medica catalan*, t. XII, Barcelone, 1889.)

34. — *Sur l'origine et les ramifications des fibres nerveuses de la moelle embryonnaire.* (*An. Anz.*, 1890, nos 3 et 4.)

35. — *Nuevas observ. s. la estruct. de la medula espinal de los mamifer.* (*Trab. del lab. anat. de la Fac. de Medic.*, Barcelona, 1er avril 1890.)

36. — *Notas anatomicas.* (*Gac. sanitaria de Barcelona*, an. II, nº 12.)

37. — *Sobre ciertos elementos bipolares del cerebelo joven*, etc. (*Estr. de la Gac. sanit.*, 10 février 1890, Barcelona.)

38. — *Sur les fibres nerveuses de la couche granuleuse du cervelet et sur l'évolution des éléments cérébelleux.* (*Int. Monatsch. f. An. u. Phys.*, vol. VII, 1890, nº I.)

39. — *A propos de certains éléments bipolaires du cervelet avec quelques détails nouveaux.* (*Int. Mon. f. An.*, vol. VII, nº 11.)

40. — *Coloration par la méthode de Golgi des terminaisons des trachées et des nerfs dans les muscles des ailes des insectes.* (*Zeits. f. wiss. Mikr.*, vol. VII, nº 3.)

41. — *Réponse à M. Golgi, à propos des fibrilles collatérales de la moëlle épinière et de la structure générale de la substance grise.* (*Anat. Anz.*, 1890, nº 20.)

42. — *A quelle époque apparaissent les expansions des cellules nerveuses de la moëlle épinière du poulet?* (*An. Anz.*, 1890, nos 21-22.)

43. — *Sobre la aparicion de las expansiones celulares en la medula embrionaria.* (*Gaceta sanitaria de Barcelona*, nº 12, août 1890.)

44. — *Origen y terminacion de las fibras nerviosas olfactorias.* (*Gaceta sanitaria municipal*, 10 déc. 1890.)

45. — *Textura de las circumvoluciones cerebrales de los mamiferos inferiores.* (*Gaceta medica catalana*, 15 déc. 1890.)

46. — *Pequenas comunicaciones anatomicas* : I. *Sobre la existencia de terminaciones nerviosas pericelulares en los ganglios nerviosos raquidianos* ; II. *Sobre la existencia de colaterales y de bifurcaciones en las fibras de la substancia blanca de la corteza grès del cerebro*, 20 déc. 1890.

47. — *Estructura del lobulo optico de las aves y origen de los nervios opticos.* (*Rev. trim.*, 1889.)

48. — *Estructura del cerebelo.* (*Gaceta medica catalana*, 1888, t. IX.)

49. — *Nota sobre la estructura de los tubos nerviosos del lobulo cerebral electrico del torpedo.* (*Rev. trim.*, 1888, nº 2.)

50. — *Estructura del cerebelo de las aves.* (*Rev. trim.*, 1888, nº 1.)

51. Rossbach et Sehrwald, *Ueber die Lymphwege des Gehirns.* (*Centr. f. med. Wiss.*, nº 47, 1888.)

52. Samassa, P., *Zur Technik der Golgi'schen Färbung.* (*Zeit. f. wiss. Mikr.*, vol. VII, fasc. I.)

53. Sehrwald, a) *Zur Technik der Golgi'schen Färbung* ; b) *Die Vermeidung der peripheren Niederschläge bei Golgi'scher Chromsilberfärbung* ; c) *Der Einfluss der Härtung auf Grösse und Gestalt der Golgi'schen Bilder.* (*Zeitschr. f. wiss. Mikr.*, vol. VI, 1889, fasc. IV.)

54. Tal, *Modificazione al metodo del Golgi.* (*Gazetta degli Ospedali*, 1886.)

55. Tartuferi, *Sull anatomia della retina.* (*Int. Mon. f. An.*, 1887 et *Arch. per le sc. mediche*, vol. XI, nº 16.)

56. Van Gehuchten, A., *Contributions à l'étude de la muqueuse*

olfactive chez les mammifères. (*La Cellule*, t. VI, fascic. II, 1890.)

57. — *La structure des centres nerveux : la moelle épinière et le cervelet.* (*La Cellule*, t. VII, fasc. I, 1891.)

58. — *Les découvertes récentes dans l'anatomie et l'histologie du système nerveux central.* (*Mém. de la Soc. belge de micr.*, t. XV, 1891.)

BULLETIN DES SÉANCES

DE LA

SOCIÉTÉ BELGE DE MICROSCOPIE

TOME XVIII. Nº III. 1891-1892.

Procès-verbal de la séance mensuelle du 28 décembre 1891.

PRÉSIDENCE DE M. ERRERA, PRÉSIDENT.

La séance est ouverte à 8 heures 1/2.

Sont présents : MM. Clautriau, L. Coomans, De Wevre, Errera, Gallemaerts, Elie Marchal, et E. De Wildeman, ff. de secrétaire.

M. Emile Marchal assiste à la réunion.

M. Errera annonce qu'un deuil récent retient M. le docteur Verhoogen chez lui. L'assemblée décide que M. De Wildeman lui adressera, au nom de la Société, une lettre de condoléances.

Correspondance :

La Société a reçu de M. L. Olivier, directeur de la *Revue générale des sciences*, de Paris, une lettre par

laquelle il s'offre à insérer, dans un supplément de son journal, le sommaire de nos bulletins; en échange, il demande que nous publiions de même les sommaires de la Revue.

La Société décide d'accepter la proposition de M. Olivier.

Publications reçues en hommage :

E. De Wildeman. — *Notes sur quelques organismes inférieurs.* (*Bull. soc. roy. bot. Belgique*, t. XXX, p. 169-177).

Des remercîments sont votés à M. De Wildeman.

Élection :

Sur la proposition du Conseil, M. Émile Marchal, ingénieur agricole, présenté par MM. Errera et De Wildeman, est élu *membre associé.*

Addition au procès-verbal de la séance du 28 novembre :

M. Bordet parle de l'irritabilité des globules blancs du sang : ces cellules sont excitables par la pression; elles se montrent aussi sensibles aux propriétés chimiques de diverses substances, particulièrement d'un grand nombre de produits microbiens et de certaines substances sécrétées par des cellules de l'économie dont

la nutrition est altérée. De plus, les leucocytes perçoivent les différences de concentration des milieux en présence desquels ils se trouvent.

M. Bordet expose la technique expérimentale et montre au microscope les résultats de ces recherches.

Communications :

JEAN-SERVAIS STAS

par L. Errera

Le pays, la science viennent de faire une irréparable perte.

L'homme illustre qui s'est éteint n'appartenait point à notre société et ses études habituelles étaient fort éloignées des nôtres. Mais le vide produit par la mort de Stas est si profond qu'il sera ressenti par tous ceux qui s'occupent de science, par tous ceux qui ne sont point indifférents au développement intellectuel de la patrie. Notre société a pris part récemment au jubilé académique du célèbre chimiste; elle ne saurait manquer de s'associer aussi au deuil que sa mort a causé.

I

Jean-Servais Stas est né à Louvain, le 21 août 1813; il est décédé à Saint-Gilles (Bruxelles), le 13 décembre 1891. Il appartenait à une famille modeste, et je le rappelle pour lui en faire un mérite : c'est à son propre travail, à ses efforts, à son génie qu'il doit de s'être élevé aux plus hautes régions de la science.

A l'époque où Stas fit ses études, les universités belges étaient profondément désorganisées. Dans sa ville natale, il n'y avait plus ni Faculté des sciences, ni Faculté de droit, et c'est sans doute ce qui l'amena à faire son doctorat en médecine. Mais son goût pour la chimie s'était manifesté de bonne heure, et sans laboratoire, sans instruments, dans le grenier de la maison paternelle, livré à sa seule ingéniosité, il s'était mis, dès 1835, à l'étude d'une substance organique nouvelle qu'il venait de découvrir avec L.-G. de Koninck, dans l'écorce de divers arbres, et à laquelle les deux jeunes savants donnaient le nom de phloridzine. Stas avait alors 22 ans. Il parvint à démontrer que la phloridzine est un glycoside, tandis que son ami de Koninck en avait tenté vainement le dédoublement par l'acide sulfurique.

Stas avait fabriqué de ses propres mains la balance qui lui servit pour ce travail. Les couteaux étaient en acier, tout le reste également en métal (il avait appris dans les ateliers de son père à travailler les métaux); l'aiguille seule était en verre et fixée à la balance au moyen de cire à cacheter. Les matériaux, tous ensemble, n'avaient pas coûté plus de cinq francs. Et la balance était exacte au milligramme! (*)

C'est en 1837 que Stas se rendit à Paris, pour continuer ses études de chimie dans le laboratoire de Dumas. Il y reçut le meilleur accueil et conserva la plus vive gratitude envers celui qu'il a toujours considéré comme son maître, et qui, de son côté, s'est montré fier d'avoir formé un tel élève. Lorsque Dumas, vers la fin de sa vie, fut nommé grand cordon de l'ordre de Léopold, il écrivit à Stas une lettre charmante que le

(*) Ces détails m'ont été racontés par Stas lui-même.

hasard a mise sous mes yeux et dans laquelle on lit cette phrase :

« Je me sens digne de la distinction dont le Roi veut bien m'honorer, par cela même que je vous ai donnés à la Belgique, vous et Melsens. »

En collaboration avec Dumas, Stas fit en 1839 et 1840 une détermination du poids atomique du carbone — doublement mémorable, puisqu'elle forme depuis lors la base de l'analyse organique et qu'elle décida en quelque sorte de la direction ultérieure des recherches de Stas.

On sait que vers le début du siècle, le Dr William Prout avait émis une hypothèse hardie d'après laquelle les poids atomiques des corps simples seraient tous des multiples exacts de celui de l'hydrogène. Les divers éléments semblaient ainsi se ramener à la condensation progressive d'une matière unique, primordiale.

Les nombreuses et patientes déterminations de poids atomiques que publia Berzélius n'étaient point conformes à l'hypothèse de Prout. Aussi l'avait-on abandonnée assez généralement, surtout en Allemagne et en France. Or, voici que le chiffre obtenu par Dumas et Stas pour le carbone en fonction de l'oxygène s'accorde entièrement avec cette hypothèse. Cela ne manqua point de frapper les chimistes. Mais bientôt les expériences de Marignac sur le chlore vinrent montrer que l'unité admise par Prout doit être réduite au moins de moitié; et dans son grand mémoire de 1857, Dumas lui-même, tout en se prononçant énergiquement en faveur de l'idée de Prout, reconnaît qu'il est nécessaire de prendre une unité égale au quart seulement de l'atome d'hydrogène, si l'on veut représenter tous les poids atomiques par des nombres entiers.

Il est clair qu'en diminuant ainsi de plus en plus l'unité fondamentale, il faut des expériences de plus en plus minutieuses pour mettre à l'épreuve l'hypothèse de Prout. Ces expériences, Stas les entreprit, et il y apporta une précision telle qu'elles sont demeurées et qu'elles demeureront à jamais classiques.

Les chiffres auxquels Stas arriva par l'étude approfondie de sept éléments contredisaient absolument la célèbre hypothèse. Il formule ainsi la conviction qui se dégage pour lui : « Il n'existe pas de commun diviseur entre les poids des corps simples qui s'unissent pour former toutes les combinaisons définies (*). » Le résultat est d'autant plus significatif que Stas avait commencé ses recherches en ayant « une confiance presque absolue dans l'exactitude du principe de Prout » (**). Il était donc, suivant une expression dont il aimait à se servir, *un vaincu de l'expérience*.

A peine avait-il publié ces conclusions, qu'il entreprenait, infatigable, de les soumettre à un nouveau et rigoureux contrôle (***). Il se livra même à une deuxième vérification (****). Notons ici un trait caractéristique et tout à l'honneur de Stas : en achevant son mémoire de 1865, il émettait le vœu qu'un chimiste dont l'autorité fût suffisamment établie, voulût bien se donner la peine de contrôler l'une quelconque des données fondamentales de ses recherches. Eh bien! personne ne l'a cru nécessaire, tant était grande la confiance que ses travaux

(*) *Recherches sur les rapports réciproques des poids atomiques*, 1860, p. 9.

(**) *Ibid.*, p. 8.

(***) *Nouvelles recherches sur les lois des proportions chimiques*, etc., 1865.

(****) *Rapport proportionnel entre l'argent, les chlorures et les bromures*, 1881.

inspiraient, et nul n'a répondu à cet appel, si ce n'est lui-même.

Les *Nouvelles recherches* furent, comme on devait s'y attendre, une éclatante confirmation des précédentes. « La simplicité de rapport de poids que présuppose l'hypothèse de Prout entre les masses qui interviennent dans l'action chimique, ne s'observe point dans l'expérience ; elle n'existe point dans la réalité des choses. En effet, ces rapports tels qu'ils se présentent à nous sont incommensurables. » Ainsi concluait-il dans l'*Introduction* magistrale qui figure en tête du mémoire de 1865. Dans sa forme absolue, l'hypothèse de Prout était définitivement renversée.

Pourtant, ce n'était pas encore là le résultat le plus important des expériences de Stas. Avec son admirable souci de la précision, il avait été amené dans le cours de son travail à se demander si la loi des proportions définies, qui est le fond même de la chimie, est bien l'expression d'une relation mathématique, ou si elle n'est, comme la loi de Mariotte, comme celle de Gay-Lussac, comme celle de Dulong et Petit, qu'un à peu près, qu'une loi-limite. Les méthodes imaginées par Stas pour résoudre ce problème, son habileté expérimentale ont provoqué parmi les chimistes une admiration, on pourrait presque dire une extase universelle : une telle rigueur n'avait jamais été atteinte et n'a pas été dépassée. Il établit ainsi que la loi des proportions définies est une loi absolument exacte ; que la température, la pression, la combinaison avec un troisième corps sont sans influence aucune sur le rapport suivant lequel deux corps simples se combinent ; que les poids atomiques sont de véritables constantes ; et en même temps il déterminait ces constantes

pour une série d'éléments. Les lois fondamentales de la chimie pouvaient, désormais, rivaliser de certitude avec l'astronomie elle-même.

La chimie a pris, dans notre siècle, un essor prodigieux. Ses conquêtes s'étendent chaque jour, ses procédés se perfectionnent, ses théories s'élargissent, ses applications deviennent sans cesse plus nombreuses et plus fécondes. Ce progrès constant est dû à une légiom d'hommes de travail et de dévouement, et chacun d'eux peut revendiquer sa part dans l'œuvre collective. Mais s'il fallait se hasarder à fixer des rangs et à assigner des places parmi tant d'esprits distingués, on devrait reconnaître qu'il y a eu, sans doute, depuis l'immortel Lavoisier, des travaux plus brillants et plus bruyants : il n'y en a pas de plus solides, de plus durables, de plus fondamentaux que ceux de Stas. On ne saurait trop le répéter : si la base sur laquelle repose le gigantesque édifice de la chimie moderne est inébranlable, c'est à Stas surtout qu'on le doit.

Pour montrer en quelle estime Stas était tenu à l'étranger par les maîtres de la chimie, il suffit de transcrire les paroles que l'illustre Kekulé lui adressait au mois de mai dernier, au nom de la *Deutsche chemische Gesellschaft :* « Vos laborieuses recherches sur les lois des proportions chimiques, sur les poids atomiques et leurs rapports mutuels sont devenues les appuis les plus solides de la chimie tout entière... La sagacité, le soin infatigable avec lesquels vous avez exécuté ces travaux serviront d'exemple aux chimistes de tous les temps (*). »

(*) *Manifestation en l'honneur de Jean-Servais Stas*, Bruxelles, 1891, p. 64.

II

Il nous faut remonter à 1850 pour rappeler une circonstance qui permit au grand public d'apprécier la pénétration de Stas, que ses travaux avaient déjà rendu célèbre parmi les savants.

Au château de Bitremont, près de Mons, un crime horrible venait d'être commis. Le comte Hippolyte Visart de Bocarmé avait empoisonné son beau-frère. Telle était du moins la rumeur publique. Mais il fallait transformer en preuves ce qui n'était encore que des présomptions. C'est Stas que la justice chargea de la recherche du poison. Grâce aux révélations d'un domestique et grâce aussi à la finesse de son odorat, Stas avait été mis sur la voie : le toxique employé devait être de la nicotine. Il s'agissait maintenant de la retrouver. Stas y parvint « par un prodige d'habileté, » comme le disait récemment un chimiste éminent, M. Spring, et il sut extraire quelques gouttes du poison « du cadavre de la victime et même du plancher du lieu où le crime avait été accompli (*). » Combien une telle recherche, encore délicate aujourd'hui, offrait à cette époque de difficultés à vaincre! Procédé d'extraction et propriétés de l'alcaloïde, tout était pour ainsi dire à découvrir. C'est à cette occasion que Stas inventa une méthode générale pour la recherche des alcaloïdes qui porte son nom et qui est restée d'un emploi courant en chimie organique et en toxicologie.

III

Vaincu de l'expérience, Stas était l'homme de l'expé-

(*) *Manifestation en l'honneur de Jean-Servais Stas*, Bruxelles, 1891, p. 33.

rience avant tout. Il s'en explique très nettement dans le discours académique remarquable qu'il prononça en 1880 sur *La science et l'imagination*. « L'observation, l'expérience et le calcul, y est-il dit, sont les seuls fondements de la certitude, telle que l'homme peut l'atteindre en quoi et sur quoi que ce soit, dans l'ordre matériel et intellectuel. » Encore faut-il que les observations et les expériences soient faites loyalement, sans parti pris et avec tous les soins nécessaires. Sur ce point, Stas avait le droit de se montrer exigeant. Aussi ajoute-t-il finement dans son discours : « Tout le monde dit : j'ai observé, j'ai expérimenté tels faits, et cela avec une facilité qui étonne profondément ceux qui ont passé leur vie à apprendre comment interroger la nature par la voie de l'observation et de l'expérience. »

Ce n'est pas tout. Il ne suffit point d'observer ou d'expérimenter à l'aventure. On n'est pas un savant parce qu'on enregistre au hasard tous les faits qui se présentent, pas plus qu'un appareil photographique n'est un artiste. Quoi qu'on en ait dit, Stas reconnaît formellement la nécessité d'une idée directrice, préalable à toute recherche scientifique : « L'observation et l'expérience ne sont instituées que pour vérifier l'exactitude des idées. » Il est aussi d'avis « qu'il faut une théorie pour pouvoir établir la corrélation des faits entre eux. » Mais ce qu'il redoute et ce qu'il critique, c'est l'abus de la spéculation, « l'envahissement de l'imagination dans le domaine de la science. » Il constate avec regret combien l'homme est « dominé par les préjugés qu'il tient de son imagination ou de l'imagination d'autrui. » Je pense, dit-il plus loin, « qu'il est indispensable d'abandonner, de répudier immédiatement toute hypothèse

qui n'est pas d'accord avec les faits et avec *tous* les faits observés. » Puis, il ajoute cette remarque par laquelle il se place sur le terrain de l'école positiviste : « En science surtout, on doit éviter soigneusement d'émettre des hypothèses dont l'exactitude ou l'inexactitude n'est pas susceptible d'être démontrée par l'observation, l'expérience et le calcul. »

Très frappé de l'erreur de ceux qui réduisent, suivant son expression, l'enseignement de la chimie « à un pur symbolisme, à une véritable imagerie », Stas a voulu justement réprimer les abus de l'imagination. Qui sait, cependant, s'il n'est pas allé un peu loin? Ainsi — pour en revenir à l'hypothèse de Prout — il a assurément démontré l'inexactitude de cette théorie fameuse, telle que son auteur l'avait formulée. Aucun doute n'est plus possible à cet égard. Mais de là à n'y voir qu'*une pure illusion* (*), il y a peut-être une nuance. Sans être une vérité mathématique, ne serait-ce pas une première approximation, une loi-limite, c'est-à-dire une loi troublée par l'intervention d'un facteur secondaire et encore inconnu? Car, c'est une particularité indéniable et, certes, curieuse que la plupart des poids atomiques les mieux connus se rapprochent extrêmement de multiples exacts du poids atomique de l'hydrogène. Cela est vrai pour six(**) des dix éléments dont la détermination a été faite par Stas lui-même. Déjà, Marignac avait noté cette remarque. Il semble difficile de ne voir là que des coïncidences fortuites.

IV

Omnia in mensura et numero et pondere... Ce mot

(*) STAS, *Recherches*, p. 9, 134; *Nouv. rech.*, p. 4.
(**) Oxygène, azote, carbone, lithium, potassium, sodium.

qui n'a peut-être pas dans le texte biblique le sens philosophique profond que nous sommes tentés de lui donner, n'en pourrait pas moins servir de devise à l'œuvre de Stas. Aussi, lorsqu'il s'est agi de fournir à tous les peuples des unités concordantes de mesures et de poids, nul n'avait plus de titres que notre illustre compatriote à faire partie du Comité international qui fut institué. Il a exercé dans ce Comité une action considérable. Chaque fois qu'une question délicate s'est présentée, on peut dire que l'opinion de Stas a été décisive.

Bien peu de personnes se font une idée de l'importance et de la difficulté des problèmes dont le Comité international des poids et mesures a à s'occuper. On se figure qu'il est tout simple de donner à chaque pays un mètre et un kilogramme étalons. Et de fait, qu'importe dans l'existence quotidienne si les poids et les mesures d'une contrée ont quelques milligrammes ou quelques millimètres de plus que ceux de la contrée voisine? Mais quand on songe que ce n'est pas seulement la base des transactions commerciales qui se trouve ici en jeu, mais encore le fondement de toute mesure scientifique, la question grandit et s'élève. Pour que la science soit une et universelle, il faut que les unités employées en tous pays soient rigoureusement comparables. Il faut aussi que les mètres et les kilogrammes authentiques soient faits d'une substance qui ne s'use ni ne s'altère, et il doit y en avoir de par le monde un nombre assez grand pour que leur multiplicité même les mette à l'abri des révolutions — je ne parle pas seulement de celles du globe.

Les conseils de Stas ont été suivis pour l'organisation du Comité international. Ils ont été suivis encore pour la forme et la matière des étalons. C'est grâce à lui

que le platine iridié à 10 pour cent a été adopté universellement.

V

En dehors même de la gloire impérissable que ses travaux ont fait rejaillir sur la Belgique, Stas n'a cessé, toute sa vie, de rendre au pays les plus grands services. C'était un patriote, dans la plus noble et la plus haute acception.

Professeur de chimie à l'École militaire pendant plus d'un quart de siècle, commissaire du gouvernement auprès de la Monnaie, conseil technique de la Banque nationale, longtemps président de la commission de la carte géologique et de la commission de l'Observatoire, membre du conseil supérieur d'hygiène et de la commission centrale de statistique, enfin, depuis un an, membre du conseil d'administration de l'Université de Bruxelles, — il faudrait allonger outre mesure cette notice déjà longue pour rappeler dignement ce que Stas a fait dans ces multiples fonctions, les oppositions qu'il a parfois rencontrées, son action toujours utile et le plus souvent efficace. Il est permis d'affirmer — aujourd'hui qu'il n'est plus là et que beaucoup des orages d'antan se sont apaisés — que Stas a été le défenseur des grands intérêts contre les petits calculs, indulgent autant que possible, énergique quand cela était nécessaire, toujours loyal et désintéressé. Seulement, comme il envisageait les questions du point de vue le plus élevé, il n'était pas donné à tout le monde de le suivre et d'apprécier suffisamment ses raisons. C'est là sans doute le secret de plus d'une des luttes qu'il a dû soutenir.

En sa qualité de commissaire des monnaies, Stas

s'est opposé avec énergie à certaines opérations qu'il désapprouvait. Il comprit aussi les dangers de la frappe excessive de l'argent, autorisée sans doute par la convention monétaire, mais qui, à son avis, n'en était pas moins désastreuse pour le pays. Un changement ministériel opportun vint empêcher ses avis de prévaloir : le nouveau ministre des finances rogna les pouvoirs d'un commissaire des monnaies trop consciencieux. Stas, jugeant cette décision illégale, contraire à l'intérêt de l'État et humiliante pour lui, n'hésita pas à se démettre, à la fin de 1872, de fonctions qui lui procuraient cependant le plus clair de ses revenus.

A l'Observatoire, son intervention salutaire s'est surtout manifestée pendant cette sorte d'interrègne qui suivit la démission du regretté Houzeau. L'autorité scientifique de Stas et celle de son ami Liagre ont beaucoup contribué à maintenir et à conserver au pays, malgré cette période de crise, l'établissement que Quetelet et Houzeau avaient illustré.

Il est superflu d'énumérer ici les académies, les institutions, les sociétés savantes des deux mondes qui avaient appelé Stas à entrer dans leurs rangs, comme il serait sans intérêt de donner la liste des distinctions et des ordres qui lui ont été conférés. Il était de ces hommes supérieurs qui ennoblissent les titres qu'ils reçoivent, mais qui ne peuvent à coup sûr être ennoblis par eux.

C'est à peine s'il se décidait, dans les circonstances officielles, à porter l'un ou l'autre des rubans, plaques, décorations de toute sorte dont il avait des tiroirs remplis.

Il était membre étranger de la Société royale de Londres, et l'on sait qu'elle lui décerna, le 30 novembre

1885, la grande médaille Davy, destinée à récompenser les travaux de chimie les plus remarquables. Il était aussi, depuis 1873, l'un des quatorze membres d'honneur de la *Deutsche chemische Gesellschaft* de Berlin; correspondant de l'Institut de France, depuis 1879, et que sais-je encore? J'en passe beaucoup. Mais tout un côté de l'activité de Stas serait laissé dans l'ombre, si l'on omettait de parler de la grande place qu'il occupait à l'Académie de Belgique et de la place que l'Académie a occupée dans sa vie. Il lui a appartenu pendant plus de cinquante ans, ayant été élu en 1841, et l'on se souvient de l'unanimité avec laquelle les trois classes des sciences, des lettres et des beaux-arts fêtaient, l'an dernier, un si are jubilé. Comme le président de l'Académie, M. Tiberghien, le disait en cette séance solennelle, Stas était « le digne représentant de la tradition et de l'honneur de la Compagnie ». Célibataire, vivant modeste et seul, il aimait à se trouver chaque mois parmi ses confrères, dont il était, depuis plusieurs années, devenu le doyen d'ancienneté : il s'y sentait un peu comme un chef de famille environné des siens.

VI

C'est à une séance publique de l'Académie que Stas communiquait, il y a un an à peine, les admirables résultats de son dernier travail scientifique. Il avait consacré à cette œuvre onze années; mais, scrupuleux et précis à son ordinaire, il n'avait rien voulu publier avant d'avoir accumulé preuves sur preuves, et vérifications sur vérifications.

La vieille question de la transmutabilité des éléments

avait été, en quelque sorte, rajeunie par le célèbre spectroscopiste anglais Norman Lockyer : l'unité de la matière que Prout avait cherché à établir par la comparaison des poids des atomes, Lockyer croyait la démontrer par l'étude des raies spectrales.

On sait qu'une flamme incolore dans laquelle on plonge une petite quantité d'une substance volatilisable quelconque, devient colorée. Si l'on décompose alors ses rayons au moyen d'un prisme, on obtient une série de lignes brillantes, séparées par des espaces obscurs. Ces lignes sont différentes pour chaque substance, et la caractérisent. On les nomme les *raies spectrales*. On en observe également en prenant pour source de lumière une étincelle électrique qui traverse un espace rempli des vapeurs de la substance à étudier. Dans certaines conditions, les raies, au lieu d'apparaître brillantes sur un fond sombre, se détachent, au contraire, comme des lignes noires sur un spectre continu, éblouissant de lumière. Tel est aussi l'aspect qu'elles présentent dans le spectre de la lumière solaire. Mais ce sont là choses élémentaires que tout le monde aujourd'hui connaît, ou devrait connaître.

Se fondant sur ce que les spectres de certains corps, réputés simples, présentent à haute température les raies caractéristiques d'autres corps, Lockyer en déduit qu'il y a eu dissociation, dédoublement des éléments employés. Ainsi, le potassium se dissocierait par la chaleur en sodium et en un autre métal. De telles dissociations s'accompliraient sur une vaste échelle dans l'atmosphère du soleil et des étoiles.

Stas reprend le problème. Mais, selon sa méthode accoutumée, il le reprend par sa base. Aux généralisa-

tions hardies il oppose les infinies précautions, la minutie expérimentale ; et, entre ses mains, ces moyens, petits en apparence, suffisent à faire tomber la théorie la plus orgueilleuse. C'est l'éternelle histoire du grain de sable de Pascal.

Les sels de potassium préparés par les chimistes les plus habiles sont-ils *absolument* purs ? Stas démontre que non, il arrive à y déceler quelques cent-millièmes de matières étrangères et, dans ces matières, il prouve qu'il existe constamment du sodium. Débarrassés de ces impuretés et observés dans un milieu lui-même bien purifié, les sels potassiques ne présentent plus jamais à l'analyse spectrale les raies du sodium, quelle que soit la température, quels que soient les courants électriques auxquels on les soumet. Les autres corps étudiés par Stas lui donnent les mêmes résultats : lorsqu'ils sont parfaitement purs, leurs spectres demeurent immuables. Et devant ce simple fait, bien établi, s'évanouissent comme des mirages les brillantes conceptions de l'astrophysicien anglais.

De même que les formules mathématiques nous révèlent souvent plus que nous ne croyons y avoir mis et semblent douées d'une puissance propre, les recherches expérimentales soignées ne nous apprennent pas seulement ce que nous leur demandions, mais souvent bien davantage. C'est ce qui est arrivé pour Stas. Il voulait établir que les apparitions de raies étrangères, invoquées par Lockyer, s'expliquent tout simplement par des traces d'impuretés, et il y parvint. Mais il trouva encore tout autre chose. L'étude approfondie des spectres lumineux lui démontra qu'ils sont radicalement différents, pour une même substance, suivant qu'ils sont produits par la

chaleur d'une flamme ou par un courant électrique : ainsi, pour le sodium et plusieurs autres corps, les spectres électrique et calorifique sont irréductibles. Bunsen et Lecoq de Boisbaudran l'avaient déjà reconnu dans certains cas ; mais c'est un fait dont Stas, le premier, saisit toute la portée. En effet, c'est toujours avec le spectre électrique des éléments terrestres, et non avec leur spectre calorifique, que s'observent les coïncidences de raies du spectre solaire qui ont permis à Bunsen et à Kirchhoff de faire l'analyse chimique du soleil. Stas en conclut « que toutes les raies du spectre solaire qui coïncident avec les raies terrestres sont également des raies électriques disruptives. »

Donc, la lumière qui nous éclaire est de la lumière électrique.

Citons les propres paroles, aussi remarquables par leur précision que par leur réserve, par lesquelles Stas termine ce mémorable discours *De la nature de la lumière solaire :*

« Empruntant à l'immortel Newton, parlant de la gravitation universelle, son expression d'une si grande et si profonde sagesse, je dirai : les choses se passent sur la terre COMME SI la lumière de l'astre du jour était le résultat de décharges disruptives incessantes, c'est-à-dire discontinues et répétées à intervalles infiniment courts... »

Nous avons ici l'œuvre d'un vieillard de 77 ans, un an avant sa mort. On avouera que l'on était mal venu à parler d'affaiblissement sénile, à propos d'un discours qu'il adressa au Roi quinze jours plus tard, le 1er janvier 1891.

VII

Un labeur immense, de grandes et fondamentales questions résolues définitivement, des résultats expérimentaux d'une précision jusqu'alors inespérable, et qui resteront, voilà, à grands traits, ce que la science doit à Stas. Encore n'avons-nous pas son œuvre tout entière. Il a laissé en mourant les manuscrits relatifs à ses recherches spectroscopiques sur le sodium, le potassium, le lithium, le calcium, le strontium, le baryum, le thallium, dont les conclusions générales sont seules indiquées dans son dernier discours; des travaux sur l'argent; sur le rapport proportionnel entre l'argent et le chlorure de potassium. Souhaitons que ces écrits précieux (dont l'Académie de Belgique a confié l'examen à deux hommes hautement compétents, MM. Spring et Depaire) soient suffisamment complets pour être bientôt publiés, et tenons pour assuré qu'ils ajouteront encore à la gloire scientifique de l'illustre chimiste.

S'il fallait définir cette gloire, on pourrait être tenté de voir le mérite particulier de Stas plutôt dans la perfection des méthodes que dans l'originalité des conceptions. Plusieurs de ses œuvres maîtresses ont été la réfutation des erreurs des autres, et non la proclamation d'idées personnelles. Mais cela tient surtout à la nature des questions qu'il a traitées. Lorsqu'il s'agit des bases mêmes d'une science, la solidité est la chose essentielle, et la rigueur des démonstrations importe beaucoup plus que leur nouveauté. On a pu voir, d'ailleurs, par le discours sur la lumière solaire, que Stas ne reculait pas devant les inductions originales et hardies, pourvu

qu'elles fussent largement appuyées sur l'observation, l'expérience et le calcul.

Tel fut le savant. Il reste à dire ce qu'a été l'homme.

Dans les dernières années de sa vie, voûté par l'âge, Stas était de petite taille. Sa tête était singulièrement intelligente et expressive, encadrée, dans sa vieillesse, d'un collier de barbe blanche, plus touffue que longue, la moustache fournie et retombante, le front haut. Il avait les sourcils épais des hommes de volonté. Ses yeux perçants et pénétrants, ses arcades sourcilières très fortement saillantes et remontant légèrement vers l'attache du nez, donnaient à sa physionomie quelque chose à la fois de bon, d'austère et de malicieux. Cette impression devenait encore plus vive lorsque, vous faisant asseoir auprès de lui, il vous prenait la main entre les siennes, et de sa petite voix, et de son sourire, vous exhortait à causer de vos occupations favorites, des difficultés rencontrées, des efforts accomplis. Quoiqu'il eût une légitime conscience de sa valeur, il était très modeste et ne parlait guère de lui-même, ni de ses travaux.

Dans sa jeunesse, il avait été de stature moyenne et fort bien de sa personne, à en juger par le célèbre marbre de Rude, le *Pêcheur napolitain jouant avec une tortue*, qui est au Louvre, et pour lequel il a posé.

Il avait la gorge délicate. Des vapeurs irritantes, respirées au cours de ses recherches sur les métaux du groupe du platine, avaient encore aggravé cet état et affaibli son larynx. On peut dire que, depuis une vingtaine d'années, sa santé n'a cessé d'être chancelante, et il ne s'est conservé qu'à force de soins, de régime, de régularité dans les habitudes. Par crainte des courants d'air,

il portait toujours une calotte de velours, qui ne le quittait pas. Allait-il en visite, il avait sa calotte en poche et la mettait aussitôt qu'il avait ôté son chapeau. Souvent aussi, lorsqu'il descendait de sa bibliothèque du second étage à la salle à manger pour y recevoir un de ses amis, il prenait la précaution de se jeter un pardessus sur les épaules, et il le gardait après s'être assis dans la chambre moins chaude du rez-de-chaussée. C'était alors un de ses mouvements familiers de rattraper le pardessus qui glissait constamment dans cette position d'équilibre peu stable.

N'ayant presque pas de fortune, consacrant le peu qu'il gagnait à l'achat d'instruments de précision et au soulagement de ceux qu'il savait dans le besoin, il vivait très modestement dans une petite maison de la rue de Joncker, à Saint-Gilles (l'un des faubourgs de Bruxelles). Le mobilier était de la plus extrême simplicité : les portraits d'un grand nombre de ses amis, quelques dessins de feu son ami Navez, et un vase de Sèvres que lui avait offert le gouvernement français à l'occasion de la conférence du mètre en formaient à peu près les seuls ornements.

J'ai parlé de sa calotte de velours noir. Il en possédait une magnifique, aux couleurs brésiliennes — jaune et vert — que lui avait brodée l'Impératrice du Brésil. Mais on conçoit qu'il ne la portât pas. C'est à l'occasion de la frappe de monnaies pour le Brésil, par la Monnaie de Bruxelles, que dom Pedro avait pu apprécier tout particulièrement la loyauté scrupuleuse et le désintéressement de Stas, et qu'il lui avait, ainsi que l'Impératrice, voué une véritable et profonde amitié.

Stas était sincèrement libéral et libre-penseur. Il a

vécu, il est mort et il a voulu être enterré en dehors de l'Église catholique. Mais telle était la droiture de sa vie et la noblesse de son caractère, qu'il commandait l'estime même chez ceux qui partageaient le moins ses idées. Il a compté presque autant d'amis dans le camp catholique que dans le parti libéral : tels Montalembert, le père Secchi, et, en Belgique, Thonissen, Victor Jacobs le chamoine Gilson, le chamoine Van Weddingen, et bien d'autres. C'est lui — chose curieuse — qui amena une réconciliation entre un prélat catholique et les jésuites.

L'aventure vaut peut-être qu'on la raconte, d'autant que l'auteur de ces lignes en tient le récit directement de Stas et l'a noté sur-le-champ.

Stas était lié avec l'évêque de Namur, Mgr Deheselle, le prédécesseur de Mgr Dechamps, et allait le voir chaque fois qu'il passait par Namur. Un jour qu'il s'y arrêtait pour quelques heures, en compagnie de l'une de ses sœurs, il la laisse à la gare et se rend à l'évêché faire sa visite habituelle. On cause de mille choses, puis, au bout de quelque temps, comme Stas fait mine de s'en aller, Monseigneur le retient :

« Je compte bien que vous restez pour dîner avec moi?

— Impossible, Monseigneur. Je dois encore aller voir un autre de mes amis.

— Qu'à cela ne tienne. Faites dire à votre ami de venir également dîner à l'évêché.

— Il s'agit d'un jésuite, le P. Maes. »

Stas avait, en effet, promis de rendre visite au P. Maes, jésuite du collège de la Paix, qu'il connaissait pour avoir siégé avec lui au jury central, et qu'il estimait beaucoup.

Au mot de jésuite, l'évêque devint grave. Il était catholique libéral — cette race éteinte existait encore à cette époque reculée — et il n'aimait pas les jésuites.

« Si c'est un jésuite, la chose est difficile. Jamais un jésuite n'a mis les pieds ici, depuis que je suis évêque.

— Bah! répond Stas. Je suis plus tolérant que vous. Je n'ai pas de préjugés contre la Compagnie. »

Après un instant de réflexion, l'évêque accepte et donne ordre d'atteler pour aller quérir le P. Maes.

« Mais, reprend Stas, ce n'est pas tout. J'ai ma sœur qui m'attend à la gare et qui s'inquiétera si elle ne me voit pas revenir.

— Je l'invite également.

— Monseigneur, vous êtes trop aimable pour qu'on refuse. Mais il reste un petit obstacle...

— Lequel?

— Ma santé exige que je prenne tous les jours un bifteck à dîner. Et comme c'est vendredi, je crains...

— Vous aurez votre bifteck, interrompt l'évêque. Maintenant, mon cher ami, la voiture vous attend : hâtez-vous d'aller chercher nos invités. »

Lorsque la voiture épiscopale s'arrêta devant le collège de la Paix, ce fut un événement. Le carrosse de Monseigneur, qui avait toujours boudé jusqu'ici l'ordre de saint Ignace! Et l'étonnement redoubla quand on en vit descendre le petit bonhomme Stas. Il demande le P. Maes et lui explique ce qui l'amène. Le révérend père, en jésuite correct, consulte le supérieur ; on examine, on discute et l'on finit par décider que le révérend père peut accepter le grand honneur qui lui est fait. Seulement, il reste à lui trouver une soutane convenable, car la sienne est décidément trop râpée. On fait

le tour des armoires et on finit par mettre la main sur une soutane presque neuve d'un collègue obligeant. Et en route pour la gare, où il faut chercher encore M[lle] Stas.

Quelques instants après, le premier jésuite entrait à l'évêché, et cela grâce au plus affreux des mécréants. Et l'on eût pu voir Stas, assis auprès du jésuite, et mangeant un bifteck, un vendredi, à la table d'un évêque!...

Très tolérant lui-même, Stas trouvait toute intolérance haïssable. Quelqu'un ayant un jour écrit un article sur les juifs dans lequel il établissait l'inanité des préjugés antisémitiques, Stas devina quel était l'auteur, et vint, dès le lendemain, le féliciter de défendre des idées qui étaient aussi les siennes.

Le trait dominant du caractère de Stas était la bienveillance. Il ne marchandait ni ses encouragements, ni son assistance efficace aux débutants des carrières scientifiques, dès qu'il avait trouvé en eux des promesses d'avenir et un amour désintéressé du travail. Cette bienveillance allait à tous les mérites et n'a jamais connu aucune des étroitesses de l'esprit de parti. Combien de nos compatriotes ont recouru à Stas, ont sollicité son appui, doivent à son intervention une grande partie de ce qu'ils sont, parmi ceux-là même que la forme de leur habit ou la couleur de leur drapeau a tenus éloignés de son cercueil!

Stas a du reste été l'homme le plus sollicité de Belgique. On le savait influent, on connaissait sa bonté — et l'on en abusait. Qu'il s'agît d'une nomination de professeur à l'Université ou d'un emploi de garde-champêtre, de l'avancement dans l'administration supérieure

ou d'une place d'aspirant commis surnuméraire, on s'adressait à lui. Et si le candidat était méritant, on pouvait être sûr que Stas se mettrait en campagne et qu'il ne négligerait aucune démarche.

Cette bonté inépuisable n'excluait point la fermeté. Stas était intraitable quand les intérêts supérieurs de la science et du pays étaient en jeu. Il n'admettait pas qu'ils fussent sacrifiés à des raisons politiques ou personnelles et il a toujours combattu tout passe-droit, toute injustice, qu'ils fussent commis dans l'un ou dans l'autre parti.

On l'a bien vu par les paroles énergiques qu'il prononça au Palais de Bruxelles, à la réception du nouvel an de 1891, en présentant au Roi les vœux de l'Académie de Belgique. Le mode de recrutement du personnel enseignant dans les universités de l'État, disait-il, « est absolument défectueux... Au lieu de répartir les chaires universitaires entre les hommes les plus capables, comme leur revenant de droit, avec la pensée unique de hausser le niveau des études et d'accroître le patrimoine intellectuel de l'humanité, on a vu trop souvent, on a vu trop longtemps l'esprit de parti en disposer arbitrairement au détriment de l'esprit scientifique. » Lorsqu'il parlait de la sorte, on peut être sûr qu'il ne faisait point une attaque politique. Il ne visait pas un parti; il critiquait un système. Ni dans les termes, ni dans la pensée de Stas, il n'y a autre chose. Ceux qui seraient tentés de prendre le blâme pour eux seuls ne feraient que se juger et se condamner eux-mêmes.

Ainsi, jusqu'à son dernier jour, ce vieillard au corps

frêle, au vouloir ferme, a continué à servir la cause de la science, de la justice et de la vérité. On a pu lui dire aux applaudissements de tous, lors de son cinquantenaire académique : « Vous avez le respect de la vérité, vous l'estimez comme une chose sainte et sacrée, vous ne voulez la compromettre ni par des réticences, ni par des exagérations (*).

C'est un rare et précieux exemple, en ce temps de volontés affaiblies et d'égoïsmes encombrants, que cette vie active, modeste, bien remplie. Stas a été plus encore qu'un penseur et un savant : un caractère.

L'azote dans les capsules de Pavot,

par G. Clautriau.

Absorbé dans le sol sous forme de composés nitriques ou ammoniacaux, parfois aussi, emprunté directement à l'état libre à l'atmosphère, l'azote est assimilé par la plante, et entre dans un certain nombre de combinaisons organiques. Parmi ces composés azotés, les uns se rencontrent d'une manière générale dans tous les organismes, constituant les matières albuminoïdes, éléments essentiels de toute vie, tandis que d'autres, moins répandus, sont spéciaux à certains groupes de plantes, et même à certaines plantes.

Les différentes fonctions chimiques des combinaisons organiques azotées peuvent, pour la plupart, se rencontrer chez les végétaux. On y trouve des amines, des

(*) Discours de M. Tiberghien, *Manifestation en l'honneur de Jean-Servais Stas*, 1891, p. 2.

acides amidés, des uréïdes, des composés cyanogénés, des composés aromatiques, appartenant aux groupes de la benzine, de l'anthracène, de la pyridine, de la quinoléine, etc. Mais tous ne sont pas également communs; et ils peuvent jouer des rôles très divers dans l'économie du végétal. Un acide amidé, par exemple, l'asparagine, aurait, d'après certains auteurs, une signification importante dans la synthèse des matières albuminoïdes, et constituerait le premier stade de l'assimilation de l'azote organique.

A côté de l'asparagine, il existe un certain nombre de combinaisons azotées, dont le rôle physiologique est encore très peu connu. Certaines, sans doute, doivent constituer des déchets de l'activité protoplasmique, comparables à l'urée et aux autres corps azotés d'excrétion des animaux. Mais tous sont-ils des rebuts? La solanine, glycoside à radical alcaloïdique, de la série pyridique, qui existe chez un certain nombre de plantes, semble, d'après diverses observations, servir à la nutrition. Est-elle entièrement assimilée, ou bien la plante n'utilise-t-elle que la molécule de glycose unie à la molécule d'alcaloïde?

En ce qui concerne les alcaloïdes, surtout, la question est loin d'être élucidée. Elle présente cependant un intérêt considérable, car le nombre de ces corps déjà connus actuellement est très grand, et il augmentera certainement encore de beaucoup, lorsque l'on aura examiné, d'une manière complète, la grande quantité de plantes qui n'ont été jusqu'à présent l'objet d'aucune recherche chimique, ou qui ont été analysées trop sommairement.

Pourquoi tant de plantes forment-elles des alcaloïdes?

Sont-ils des produits transitoires nécessaires pour la synthèse de combinaisons plus complexes, comme quelques auteurs sont portés à l'admettre? Ou bien, ne sont-ils que des déchets, que la plante peut utiliser ensuite comme moyen de protection contre la voracité des animaux?

Mais avant de pouvoir tirer des conclusions générales à cet égard, il est nécessaire de connaître d'une manière exacte, la façon dont se comportent les alcaloïdes chez les diverses plantes qui en forment, et de déterminer les conditions qui modifient leur production. Car de grandes différences s'observent dans la façon d'être des alcaloïdes, selon les plantes. Tantôt l'alcaloïde existe dans la graine et tantôt celle-ci n'en renferme point. Parfois la plante très jeune en contient beaucoup, parfois il n'apparaît qu'au cours de la végétation; et si, dans certains cas, on le retrouve intact dans les tissus morts, dans d'autres, au contraire, il disparaît pour la plus grande partie dès la maturité de la plante.

La quantité aussi en est très variable. Parmi les plantes les plus riches en alcaloïdes on peut citer en première ligne le pavot, *Papaver somniferum*, chez lequel j'ai pu déterminer microchimiquement, outre la localisation, la marche des alcaloïdes (*). Les graines mûres n'en contiennent pas, et il ne s'en forme ni pendant la germination, ni même pendant la première période de la végétation. Il faut que la plante ait acquis un certain développement, atteigne une hauteur d'environ dix centimètres, pour que l'on puisse constater leur pré-

(*) *Recherches microchimiques sur la localisation des alcaloïdes dans le Papaver somniferum*. Mémoire de la Socié belge de microscopie, t. XII, 1888.

sence. A partir de ce moment, la richesse en alcaloïdes va en croissant jusqu'à ce que la capsule arrive à son complet développement. Alors, durant toute la maturation des graines, les alcaloïdes diminuent petit à petit, et lorsque la plante, ayant mûri ses semences, se dessèche, tous les alcaloïdes ont presque complètement disparu.

Ici, les alcaloïdes sont donc liés à toute la vie de la plante adulte, et le fait de leur disparition lors de la maturité des graines, permet de supposer *a priori*, qu'il pourrait exister une certaine relation entre eux et la maturation des semences. Les alcaloïdes ne serviraient-ils pas à la formation des matières albuminoïdes des graines?

Il était intéressant de vérifier expérimentalement cette supposition. Dans ce but, il s'agissait de voir ce que devenaient les alcaloïdes dans des capsules séparées de la plante, coupées peu de temps après la fécondation des ovules. L'azote des alcaloïdes ne deviendra-t-il pas de l'azote albuminoïde? La capsule peut parfaitement bien mûrir ses graines, ainsi détachée de la plante, et ce fait est connu depuis assez longtemps (*). En opérant de cette manière, on supprimait toutes les causes d'erreur pouvant provenir d'un apport plus ou moins grand de matériaux azotés assimilables ou non, des feuilles à la capsule. Celle-ci seule devait donc fournir aux graines tout l'aliment nécessaire à leur développement complet, et comme elle renferme de l'azote sous ses formes albuminoïde, nitrique et alcaloïdique, des analyses chimiques spéciales pour chacune de ces formes devaient permettre

(*) PFEFFER, in *Jahrbücher für wissenschaftliche Botanik*, Band 8, 1872, p. 510.

de constater les différences survenues dans leurs quantités respectives, au cours de la maturation.

En se basant sur ces considérations, les expériences ont été établies de la façon suivante :

Dix-huit capsules de *Papaver somniferum album*, provenant d'une même culture de plantes vigoureuses et aussi semblables que possible, ont été cueillies peu après la chute des pétales. Chaque pédoncule a été coupé sous l'eau à cinq centimètres environ de la capsule, et toutes les capsules ainsi traitées sont restées quelque temps baignant dans l'eau afin de laisser écouler l'excès de latex. Quand cet écoulement eût cessé, toutes les surfaces de section furent débarrassées du latex coagulé qui pouvait encore y être adhérent, et l'on partagea les capsules en trois lots identiques de six, devant servir à trois séries d'expériences.

La *première série*, après avoir été pesée, a été immédiatement soumise à l'analyse chimique d'après le procédé indiqué plus loin.

La *seconde série*, pesée, a été abandonnée à l'air, en laissant la dessiccation s'opérer lentement, ce qui permettait, pendant un jour ou deux, la continuation de certains échanges intimes, et durant toute la dessiccation, l'action de la lumière et de l'oxygène de l'air.

La *troisième série* enfin, pesée également, a été placée dans des conditions lui permettant de continuer à vivre et à mûrir ses graines. Pour cela, les capsules reposaient sur une mousseline tendue au-dessus d'un cristallisoir contenant de l'eau distillée, dans laquelle plongeait l'extrémité des pédoncules. Le tout était recouvert d'une grande cloche de verre pour maintenir l'atmosphère humide. L'expérience, commencée le 9 juillet, a été

arrêtée le 28 du même mois. Les capsules avaient pris une teinte grise, et leur volume avait diminué. De plus, par suite d'une trop grande humidité de l'atmosphère, des mycéliums commençaient à se développer sur les pédoncules et formaient quelques taches sur certaines capsules.

L'analyse chimique de ces trois séries a été faite de la même manière. D'abord on commençait par séparer complètement les graines des capsules. Cette opération présentait quelques difficultés pour la première série : les graines, très jeunes, étaient très adhérentes aux placentas, et en les détachant, on emportait parfois de petits fragments des tissus placentaires, un peu imprégnés de latex. La séparation des graines terminée, les capsules étaient découpées en petits morceaux et mises en macération dans de l'alcool absolu contenant 2 p. 1000 d'acide tartrique. Ce traitement par l'alcool tartrique était répété à plusieurs reprises, à froid d'abord, puis à chaud, jusqu'à ce que l'alcool passant incolore à la filtration, ne laissât plus de résidu à l'évaporation. Les liqueurs alcooliques ont alors été évaporées au bain-marie pour chasser tout l'alcool, et le résidu a été repris par de l'eau distillée pour séparer surtout la chlorophylle. Après filtration, le liquide aqueux fut de nouveau évaporé au bain-marie jusqu'à consistance de sirop épais, qui fut épuisé ensuite par de l'alcool absolu à chaud, pour dissoudre les tartrates d'alcaloïdes et les nitrates. La séparation de ces corps a été obtenue en filtrant et évaporant la liqueur alcoolique, reprenant le résidu de l'évaporation par de l'eau distillée acidulée par de l'acide chlorhydrique, et précipitant ensuite les alcaloïdes par un excès d'acide phosphomolybdique. Le pré-

cipité des phosphomolybdates d'alcaloïdes a été recueilli sur un petit filtre taré, lavé à l'eau acidulée, puis à l'eau pure, desséché et pesé.

Dans la liqueur débarrassée des alcaloïdes et à laquelle on a ajouté les eaux de lavage du précipité de phosphomolybdates, les nitrates ont été dosés sous forme de bioxyde d'azote, par le procédé de Schloesing.

Le dosage des matières albuminoïdes a été fait par le procédé de Will et Varrentrapp, en opérant sur le résidu séché et pulvérisé du traitement par l'alcool tartrique, lequel ne dissout pas les substances protéiques.

Les semences, de leur côté, ont été soumises aux mêmes traitements et à des dosages analogues par les mêmes procédés ; et pour les trois séries en expérience le mode opératoire a été absolument identique. L'eau distillée dans laquelle baignaient les pédoncules des capsules de la 3me série a été évaporée, et le faible résidu recueilli avec soin, a été ajouté aux capsules.

Le dosage de l'azote des alcaloïdes n'a pu être fait par suite des faibles quantités de matière, et les chiffres donnés dans le tableau ci-après représentent la quantité d'alcaloïdes, calculée en morphine d'après le poids des précipités de phosphomolybdates. Il y a de ce chef une légère erreur, car le précipité obtenu par l'acide phosphomolybdique, ne renferme pas uniquement le sel de morphine, mais bien le mélange des sels des divers alcaloïdes du pavot. Toutefois, cette erreur ne peut être considérable, d'abord parce que la majeure partie des alcaloïdes doit être effectivement ici de la morphine, et ensuite parce que les poids d'une molécule de phosphomolybdate de morphine, de codéine, de papavérine, etc., sont assez voisins. Divers essais préliminaires ont été

faits avec de la morphine pure pour vérifier le poids du phosphomolybdate ; et en outre, dans des expériences ultérieures, le dosage par l'acide phosphomolybdique a été également contrôlé par un dosage au moyen de l'iodure double de mercure et de potassium.

En ce qui concerne les nitrates, on pourrait objecter que l'alcool absolu ne dissout pas le nitrate de potassium et que, par suite, il aurait fallu surtout les doser dans les résidus du traitement par l'alcool tartrique. Mais, ainsi que des essais préliminaires l'ont démontré, tous ces résidus ne renfermaient plus de nitrates, et il faut admettre que la grande quantité d'alcool employé, eu égard aux faibles proportions de nitrates en présence, a donc entraîné en solution la totalité de ces sels.

Les chiffres obtenus dans ces différents dosages sont indiqués dans le tableau suivant :

	1re SÉRIE		2me SÉRIE		3me SÉRIE	
POIDS FRAIS	172 GRAMMES		175 GRAMMES		179 GRAMMES	
	Semences	Capsules	Semences	Capsules	Semences	Capsules
Poids sec	1gr906	13gr21	2gr072	14gr50	4gr07	11gr10
Azote albuminoïde. .	0,1155	0,2840	0,0795	0,2565	0,1069	0,2070
Azote nitrique.	0,0076	0,1087	0,0021	0,0181	0,0021	0,0129
Alcaloïdes	0,0039	0,0817	0	0,0787	traces ?	0,0130

On peut constater, d'après ces résultats, que la quantité d'alcaloïdes dans la capsule, qui est de 0,0817 dans la 1re série, tombe à 0,0787 dans la 2me série où la vie a pu se prolonger quelques jours, et qu'elle n'est plus

que de 0,0130 dans la 3me série où les phénomènes vitaux ont pu continuer à se manifester assez longtemps. On peut affirmer aussi que les alcaloïdes n'existent pas dans les graines. Dans la 1re série on trouve, il est vrai, 0,0039 d'alcaloïdes, mais ceux-ci proviennent de la capsule lors de la séparation des graines, ainsi qu'il a été dit plus haut. La capsule étant complètement sèche dans la 2me série lors de la séparation des graines, celle-ci a pu se faire d'une façon complète et facile. Aussi n'a-t-on pas retrouvé ici la moindre trace d'alcaloïde. Dans la 3e série, on a obtenu un très léger trouble qui, recueilli sur un filtre taré, n'a pas donné de différence de poids appréciable — à peine un dix-milligramme. — Ce trouble était dû probablement à des produits sécrétés par les mycéliums déjà mentionnés, et dont l'apparition a fait interrompre l'expérience qui était toutefois, dès ce moment, concluante. Car les graines avaient mûri. Leur poids avait plus que doublé et elles contenaient une proportion d'huile normale, tandis que dans la 1re série il n'y avait aucune trace de matière grasse.

L'azote nitrique, ainsi que l'on devait s'y attendre, diminue rapidement. Tout ce qui peut encore être assimilé, l'est immédiatement. Aussi, voyons-nous que les quantités restant dans les deux dernières séries sont sensiblement les mêmes; ce qui permet de supposer, ou que ce reste était dû à des nitrates situés en dehors des endroits où se fait l'assimilation, ou qu'il est constitué par d'autres combinaisons oxygénées de l'azote, que la plante ne peut ou ne pouvait assimiler dans les conditions de notre expérience.

Quant aux matières albuminoïdes des capsules, on voit qu'elles vont en diminuant de la 1re à la 3e série; et

il n'y a pas eu d'accroissement de la quantité des albuminoïdes dans les graines.

On peut se rendre compte d'après ce tableau que si la proportion d'alcaloïde va en diminuant, la perte en azote qui provient de cette disparition n'est pas compensée par un accroissement correspondant d'azote albuminoïde, et la quantité totale d'azote combiné que renferment les capsules décroît à la fin de la végétation, ainsi que le montrent les chiffres suivants :

1re série. — Azote albuminoïde	semences	0,1155
	capsules	0,2840
Azote nitrique	semences	0,0076
	capsules	0,1087
	Total.	0,5158

Alcaloïdes 0,0856, renfermant 4.90 p. 100 environ d'azote.

2e série. — Azote albuminoïde	semences	0,0795
	capsules	0,2565
Azote nitrique	semences	0,0021
	capsules	0,0181
	Total.	0,3562

Alcaloïdes 0,0787, renfermant 4.90 p. 100 environ d'azote.

3e série. — Azote albuminoïde	semences	0,1069
	capsules	0,2070
Azote nitrique	semences	0,0021
	capsules	0,0129
	Total.	0,3289

Alcaloïdes 0,0130, renfermant 4.90 p. 100 environ d'azote.

D'après ces chiffres, la faible quantité d'azote des alcaloïdes ne paraît être d'aucune nécessité pour la formation des matières protéiques des graines.

Mais une autre conclusion s'impose, en consultant ces chiffres, qui constituent en somme le bilan de l'azote dans la capsule. On constate que *ce bilan clôture par un déficit assez considérable.* Ce déficit est peut-être même un peu trop considérable ; car il y a lieu de faire remarquer que dans la 3e série, une partie de la perte en azote peut être attribuée aux myceliums qui vers la fin de l'expérience, commençaient à envahir les capsules, ainsi que cela a été signalé plus haut. Peut-être aussi le chiffre trouvé pour l'azote albuminoïde des semences de la 1re série est-il trop fort. Je suis porté à croire qu'il y a là une légère erreur d'analyse, mais la vérification n'a pu être faite, par suite de la trop petite quantité de substance.

Pour vérifier les résultats obtenus et s'assurer que les myceliums n'étaient pas l'unique cause de la perte d'azote, ces expériences ont été reprises avec un nouveau lot de capsules plus fortes, plus âgées que celles des expériences précédentes (la saison s'avançant), mais qui toutefois n'avaient pas encore terminé leur croissance.

Dix-huit capsules traitées de la même manière que dans les recherches précédentes, mais en laissant des pédoncules plus longs, de 12 1/2 centimètres environ, ont été réparties en deux séries seulement de neuf capsules, la 1re série correspondant à la 1re série des autres expériences, et la 2e série correspondant à la 3e série précédente. Cette 2e série a été disposée de façon à éviter tout développement de myceliums. Les capsules, non recouvertes d'une cloche de verre, ont été plus espacées,

et les pédoncules étant beaucoup plus longs et ne plongeant que très peu dans l'eau distillée, l'air pouvait circuler librement empêchant ainsi les capsules de devenir humides. L'expérience, commencée le 7 août, a été arrêtée dans les premiers jours de septembre.

Dans les recherches précédentes, les dosages avaient été faits par la méthode de Will et Varrentrap, et par le procédé de Schloesing. Mais on peut objecter avec raison que ces deux méthodes, même combinées, ne permettent pas de doser tous les composés azotés. Il en est, et de ceux qui existent dans les végétaux, dont on ne peut déterminer de la sorte la teneur en azote. Aussi, pour plus de garantie, était-il nécessaire de doser l'azote total par la seule méthode certaine connue : la méthode de Dumas. Car le fait que la chaux sodée met en liberté une quantité d'ammoniaque plus faible à la fin de la végétation, n'implique pas nécessairement une disparition d'azote, et l'on pourrait l'expliquer en admettant qu'une partie des corps protéïques s'est transformée en composés inaptes à dégager de l'ammoniaque sous l'action de la chaux sodée.

Donc, avant de traiter les tissus des capsules et les graines, dans les deux séries, par l'alcool tartrique, on a prélevé quelques grammes de matière pour y doser l'azote total par le procédé de Dumas. Puis, les albuminoïdes ont été soumis au procédé par la chaux sodée et les alcaloïdes ont été précipités par l'iodure double de mercure et de potassium.

Les nitrates n'ont pas été dosés.

Le tableau suivant indique les chiffres obtenus dans ces divers dosages.

	1re SÉRIE		2me SÉRIE	
Poids frais	265 grammes		268 grammes	
	Semences	Capsules	Semences	Capsules
Poids sec	9gr80	26gr60	10gr97	22gr40
Azote total	0,4782	0,8875	0,6165	0,5869
Azote albuminoïde. . .	0,3714	0,4461	0,4305	0,3522
Alcaloïdes.	0	0,2415	0	0,1124

Si nous additionnons dans chaque série les quantités trouvées pour les semences et les capsules, nous constatons que le poids sec qui était dans la 1re série de 9,80 + 26,60 = 36 gr. 40, tombe après la maturation, dans la 2e série, à 10,97 + 22,40 = 33 gr. 37, soit une diminution de 3,03 ou 8,3 p. 100.

L'azote total dans la 1er série est de 0,8875 + 0, 4782 = 1 gr. 3657, et dans la 2e série il est de 0,6165 + 0,5869 = 1 gr. 2034; par conséquent une perte de 0 gr. 1623 d'azote a eu lieu, ce qui fait 11,8 p. 100.

L'azote albuminoïde diminue également et tombe de 0,8175 à 0,7827.

Les alcaloïdes, outre leur absence complète dans les graines, ont subi une diminution de plus de moitié. Cette diminution a été plus considérable dans la première expérience; mais il faut tenir compte qu'ici les capsules étaient plus âgées et renfermaient par conséquent beaucoup plus d'alcaloïdes. En outre, comme elles étaient moins éloignées de leur maturité la durée des phénomènes vitaux a été plus brève et elles s'étaient desséchées avant la fin de l'expérience. Enfin, comme la matu-

ration s'est faite dans l'air sec, les cellules épidermiques ont pu se dessécher plus tôt, abolissant ainsi leurs phénomènes vitaux et leurs transformations intimes; et nous savons par l'examen microchimique que l'alcaloïde est surtout accumulé dans les cellules épidermiques des capsules du pavot.

Les principales conclusions que l'on peut déduire des expériences exposées plus haut sont les suivantes :

I. — Il n'y a pas lieu de considérer les alcaloïdes comme devant servir à la formation des matériaux azotés de la graine chez le pavot.

II. — A la fin de la végétation, une partie de l'azote organique de la plante disparaît.

Cet azote doit évidemment se dégager dans l'atmosphère, mais sous quelle forme? Ce point reste à résoudre, et je me propose de continuer l'étude de la question.

Bruxelles, Institut botanique.

BULLETIN DES SÉANCES

DE LA

SOCIÉTÉ BELGE DE MICROSCOPIE

—

Tome XVIII. N° IV. 1891-1892.

—

Procès-verbal de la séance mensuelle du 30 janvier 1892.

—

Présidence de M. Errera, président.

—

La séance est ouverte à 8 heures 1/2.

Sont présents : MM. Bauwens, Delogne, De Wevre, Dineur, Errera, El. Marchal, Em. Marchal, Massart, Rynenbroeck, De Wildeman ff. de secrétaire.

MM. Edom et Bayet fils assistent à la séance.

M. le docteur Verhoogen, secrétaire, fait excuser son absence.

Correspondance :

La Société hongroise des sciences naturelles invite les membres de la Société de microscopie à assister à la séance solennelle du 17 janvier 1892, à l'occasion du cinquantième anniversaire de sa fondation. Il est décidé

que des remerciements et des félicitations seront envoyés à la société hongroise.

Le Président donne lecture d'une lettre de M. Olivier, de laquelle il résulte que nous sommes d'accord au sujet de l'insertion réciproque des sommaires dans la *Revue générale des Sciences* dans notre *Bulletin*.

Publications reçues en hommage :

Dr Jules Félix. — *Des eaux thermales de Chaudfontaine et de leur action physiologique et thérapeutique (Bull. soc. belge de géologie, de paléontologie et d'hydrologie*, t. IV, 1890.)

Drs Félix et Poskin. — *Congrès d'hydrologie et de climatologie*, Paris 1889. *(Bull. soc. belge de géologie, de paléontologie et d'hydrologie*, t. III, 1889.)

Dr Félix. — *Rapport sur le congrès international d'hygiène et de démographie de Londres, adressé à M. le Ministre de l'Agriculture, de l'Industrie et des Travaux publics*, Bruxelles, 1891.

S. Laing. — *Che antiguity of Man, read before the Brighton and Sussex Natural history and Philosophical Society*, nov. 1890.

El. Marchal. — *Champignons coprophiles, VI, (Bull. soc. roy. botanique de Belgique*, t. XXIX, 1891.)

Des remerciements sont votés aux auteurs des envois précités.

Élection :

Sur la proposition du Conseil, M. A. Edom, étudiant

en sciences, 95 rue Moris, à Saint-Gilles, présenté par MM. Verhoogen et Rynenbroeck, est élu *membre effectif* de la Société.

Communications et lectures :

M. Massart communique à l'Assemblée les résultats qu'il a obtenus dans l'étude physiologique de certains organismes marins. A la suite de sa communication, quelques observations sont émises par MM. Bauwens et Errera. M. Massart y répond.

M. Dineur, s'occupe ensuite d'une sensibilité nouvelle des leucocytes, sensibilité qu'il propose de nommer *galvanotaxisme*.

A la suite de cet exposé, s'ouvre une discussion à laquelle prennent part MM. Errera, Massart et Dineur.

M. Massart voudrait voir employer, les termes galvanotaxisme positif et négatif, qui sont proposés par M. Dineur, dans un autre sens. Pour lui, on devrait appeler galvanotaxisme positif, non pas celui que présentent les globules blancs qui se dirigent vers le pôle positif, mais bien celui que présentent les globules qui suivent le courant, et vont, par conséquent, vers le pôle négatif; et inversement pour le galvanotaxisme négatif.

Cette manière de voir, serait en rapport avec les termes employés pour désigner les phénomènes géotropiques et rhéotropiques étudiés chez les végétaux.

M. Errera présente à M. Dineur quelques observations relativement au chimiotaxisme qui pourrait aussi intervenir dans ses expériences. Il pense que M. Dineur

ferait chose très intéressante en continuant ses études sur le sujet et l'engage à en présenter le résultat à la Société. Il prie M. Dineur de bien vouloir rédiger le compte rendu de son exposé pour l'insertion dans le Bulletin.

M. le Président annonce à l'Assemblée qu'à la demande de plusieurs confrères, qui sont empêchés de se rendre à la séance le samedi, il est d'avis de convoquer une assemblée générale pour discuter s'il y a lieu de changer le jour des séances mensuelles. Après quelques observations de MM. Bauwens, Delogne, Marchal, il est entendu que le Conseil s'occupera de la réunion d'une assemblée générale.

BULLETIN DES SÉANCES

DE LA

SOCIÉTÉ BELGE DE MICROSCOPIE

—

Tome XVIII. N° V. 1891-1892.

—

Procès-verbal de l'assemblée générale extraordinaire et de la séance mensuelle du 27 février 1892.

—

Présidence de M. Errera, président.

—

La séance est ouverte à 8 heures 1/2.

Sont présents : MM. Errera, Bauwens, Clautriau, L. Coomans, V. Coomans, De Wevre, De Wildeman, Dineur, Edom, Francotte, Gallemaerts, Heger, El. Marchal, Em. Marchal, Rouffart, Rynenbroeck et R. Verhoogen, secrétaire.

Modification du jour des séances :

Sur la proposition du Conseil, l'assemblée décide qu'il y a lieu de modifier pour la suite de l'année 1891-1892 le jour des séances mensuelles.

Après une discussion à laquelle prennent part MM. Errera, Francotte, Rouffart, Gallemaerts et Ver-

hoogen, l'assemblée fixe à titre d'essai, la date de ces réunions au troisième lundi de chaque mois. La prochaine séance aura donc lieu le lundi 21 février 1892.

Séance mensuelle.

Présidence de M. Errera, président.

La séance est ouverte à 9 heures.

Correspondance :

Lettre de M. le Ministre de l'Agriculture, de l'Industrie et des Travaux publics, annonçant l'ouverture d'un cinquième concours pour la collation du prix Guinard, institué en faveur de celui qui aura fait le meilleur ouvrage ou la meilleure invention pour améliorer la position matérielle ou intellectuelle de la classe ouvrière en général et sans distinction.

Les personnes qui désirent participer à ce concours doivent en informer M. le ministre de l'agriculture, de l'industrie et des travaux publics, en lui adressant avant le 1er juillet 1892, soit l'ouvrage ou le manuscrit écrit dans l'ordre d'idées indiqué par le testateur, soit le modèle ou le mémoire descriptif de l'invention concourant au même but.

Le programme du concours est déposé au secrétariat où il se trouve à la disposition des membres qui désirent en prendre connaissance.

La valeur du prix est de 10,000 francs.

Publications reçues en hommage :

Célébration du cinquantième anniversaire de la fondation de l'Académie royale de médecine (12 décembre 1891).

De Toni. — *Sylloge algarum omnium hucusque cognitarum*, vol. II, sect. II, *Pseudorhaphideæ*. Patavii, 1892.

Des remercîments sont adressés à M. De Toni et à l'Académie royale de médecine.

Communications :

Présence et localisation d'un alcaloïde dans quelques Orchidées, par E. De Wildeman (*).

Au mois de décembre dernier, en faisant agir une solution d'iodure de potassium iodé sur des coupes de racines aériennes d'Orchidées, j'ai observé dans les cellules un précipité rappelant ceux que l'on obtient avec les alcaloïdes. Deux espèces du genre *Dendrobium*, le *Dendrobium nobile* et le *Dendrobium Ainsworthii*, ont présenté dans toutes les parties de la plante, depuis les racines aériennes jusqu'aux fleurs, cette même réaction. Chez le *Phalaenopsis Luddemanniana*, le même précipité se forme dans les cellules de la racine.

C'est par la voie microchimique que je me suis tout d'abord assuré de la présence d'un alcaloïde. Pour cette recherche, je me suis surtout basé sur la propriété que

(*) M. G. Clautriau a bien voulu se charger de la partie macrochimique de cette étude.

possèdent les alcaloïdes d'être enlevés des tissus qui les contiennent par l' « alcool tartrique ». M. Errera a prouvé par ses recherches sur la distinction microchimique des alcaloïdes et des matières protéiques (*), que ces dernières (qui peuvent présenter des réactions communes avec les premiers) sont insolubles dans l'alcool tartrique. Elles donnent par conséquent, même après un séjour prolongé dans cette solution, les mêmes réactions qu'avant leur immersion dans ce liquide.

Une difficulté se présentait cependant à première vue dans l'application de cette méthode aux Orchidées. Dans ces derniers temps, MM. Molisch, Mikosch, Chmielewsky (**) ont décrit des corps cristallins que l'on rencontre dans certaines cellules végétales, et qui présentent les réactions des substances protéiques. C'est dans l'*Epiphyllum truncatum* (Cactées) que ces cristalloïdes ont été d'abord découverts par Molisch; ils ont été ensuite trouvés dans l'épiderme des feuilles d'*Oncidium* (Orchidées).

Ces cristalloïdes sont solubles dans l'alcool d'après Molisch, solubles en partie d'après Mikosch, insolubles d'après Chmielewsky. Plus récemment encore, Wakker (***) a décrit un corps également insoluble dans l'al-

(*) L. Errera, *sur la distinction microchimique des alcaloïdes et des matières protéiques* in *Ann. Soc. belge microsc.*, 1889, t. XIII.

(**) Molisch, *Ueber merkwürdig geformte Proteinkörper in den Zweigen von Epiphyllum* in *Ber. d. deutsch. bot. Ges.*, 1885, Heft 6.

Mikosch, *Ueber ein neues Vorkommen geformten Eiweisses* in *Ber. d. deutsch. bot. ges.*, 1890, Bd. VIII, p. 33.

Chmielewsky, *Eine Bemerkung über die von Molisch beschriebenen Proteinkörper in den Zweigen von Epiphyllum* in *Bot. Centralblatt*, 1887, II.

(***) Wakker, *Ein neuer Inhaltskörper der Pflanzenzelle* in *Pringsheim Jahrbüch.*, Bd. XXIII, 1891, p. 1.

Voyez aussi R. E. Fry. *Aggregations of Proteid in the cells of Euphorbia splendens* in *Ann. of Bot.*, vol. V., nº XX, 1891.

cool et qui a beaucoup d'analogie avec les cristalloïdes des *Epiphyllum*.

La question qui se posait donc était de savoir si ces corps sont réellement solubles, si le procédé microchimique proposé par M. Errera était ici en défaut. Quelques réactions que j'ai pu faire sur l'épiderme de la tige de l'*Epiphyllum*, m'ont convaincu de l'insolubilité de ces cristalloïdes dans l'alcool. Si les auteurs ont cru les voir disparaître, c'est que l'observation n'a pas été suivie assez minutieusement. Le corps protéique primitivement massif, et qui présente une belle coloration par le réactif de Millon, change de forme au bout de quelque temps lorsqu'on plonge l'épiderme ou la tige complète dans l'alcool. Il devient fibrillaire, et se présente sous l'aspect d'une botte de fibrilles très ténues, qui se colorent encore nettement par le réactif de Millon. Si l'on observe un fragment d'épiderme déposé vivant dans le réactif de Millon, on peut voir des transformations très diverses de la masse qui, de fusiforme qu'elle était d'abord, devient sphéroïdale et finit par disparaître. Ces cristalloïdes ne font donc pas exception et nous pouvons invoquer la solubilité dans l'alcool comme un caractère distinctif des sels d'alcaloïdes.

Les réactifs que j'ai employés pour caractériser l'alcaloïde sont les suivants : l'iodure de potassium iodé, l'iodure de potassium iodé additionné de carbonate d'ammoniaque (Clautriau), l'acide phosphomolybdique, l'iodure double de mercure et de potassium, l'iodure de bismuth et de potassium, l'acide sulfurique, le réactif de Froehde. Le premier de ces réactifs est le plus sensible; les deux premiers donnent en présence de l'alcaloïde un précipité brun acajou très prononcé. L'acide phosphomolybdique

fournit un précipité jaunâtre moins abondant, il se forme mieux lorsqu'on ajoute un peu d'acide nitrique. De même pour l'iodure double de mercure, auquel il faut ajouter de l'acide chlorhydrique. Le réactif de Froehde est très variable dans ses effets. En général il communique aux cellules qui renferment beaucoup d'alcaloïde une coloration jaune verdâtre. L'acide sulfurique donne également une teinte jaunâtre à la vacuole des cellules qui renferment de l'alcaloïde, mais cette réaction est souvent difficile à obtenir d'une façon nette.

Afin de vérifier la présence d'un alcaloïde, M. G. Clautriau l'a recherché dans les tissus de *Dendrobium*, par la voie macrochimique.

Voici les résultats qu'il m'a communiqués.

Trois tiges fraîches de *Dendrobium nobile* pesant ensemble 54 gr. 82 représentant 6 gr. 81 de matière sèche, ont été traitées d'après la méthode de Stas. La solution éthérée a laissé à l'évaporation, un faible résidu, légèrement jaunâtre, présentant les réactions des alcaloïdes. Ce résidu, placé quelques jours dans un excicateur, n'a pas présenté de traces de cristallisation. Il s'est ensuite facilement dissous dans l'eau distillée et dans l'eau acidulée par l'acide chlorhydrique, donnant une solution qui, évaporée lentement, a abandonné un résidu renfermant de fines aiguilles cristallines. En ajoutant à cette solution chlorhydrique de la baryte caustique, puis de l'acide sulfurique jusqu'à réaction nettement acide, et neutralisant la liqueur par du carbonate de baryum, on a obtenu une solution sulfurique de l'alcaloïde. Celle-ci, évaporée lentement à siccité en présence de carbonate de baryum, a fourni un résidu qui a été épuisé par l'alcool absolu à plusieurs reprises, et l'évaporation de

cet alcool, n'a laissé que des cristaux de sulfate de l'alcaloïde.

Ce sont ces cristaux dissous dans l'eau distillée, qui ont servi aux réactions suivantes permettant d'affirmer que le *Dendrobium nobile* renferme un alcaloïde.

La solution aqueuse, précipite en brun-kermes, par l'iodure de potassium iodé, et par ce même réactif, contenant du carbonate d'ammoniaque.

L'iodure double de mercure et de potassium donne un précipité blanc-jaunâtre.

L'iodure double de cadmium et de potassium ainsi que l'iodure double de bismuth et de potassium précipitant le premier en blanc, légèrement jaunâtre, et le second, en rouge-orange.

L'acide phosphomolybdique forme un précipité blanc-jaunâtre

L'acide picrique précipite en jaune.

Le chlorure d'or donne un précipité blanc-jaunâtre.

Il ne s'est pas produit de précipité avec les réactifs suivants : tannin, chlorure de platine, chlorure de palladium, chlorure d'Iridium, bichromate de potassium et bichlorure de mercure.

Le réactif de Frœhde donne une coloration verte, intense, peu persistante.

L'acide sulfurique, en très faible quantité et à une légère chaleur, produit une coloration rose violacé.

Il ne s'est produit aucune réaction caractéristique par l'acide chlorhydrique, l'acide azotique ordinaire et l'acide azotique fumant, de même que par le réactif d'Erdman et les solutions sulfuriques d'acide tétanique, d'acide verradique, d'acide sélénieux, de sulfate de cérium et de bichromate de potassium.

C'est à ma connaissance, la première fois que l'on signale un alcaloïde dans cette famille. Il est fort probable que des recherches entreprises actuellement fourniront l'occasion d'étudier à ce point de vue les différents genres de ce groupe intéressant.

Voici les localisations que j'ai pu obtenir par la voie microchimique dans les différentes parties du *Dendrobium nobile.*

Racines aériennes. — Dans une coupe longitudinale de racine aérienne, comprenant le point végétatif, on observe à la partie externe et vers la pointe, des cellules petites, à protoplasme compact, qui deviendront les cellules du voile. Sous cette assise nous trouvons une zone de cellules, à parois plus résistantes, qui forme une gaine de protection ; puis une zone parenchymateuse. Plus vers le centre, une nouvelle couche de cellules à membranes épaissies et enfin à l'intérieur de cette gaine le faisceau central de la racine. Ce faisceau est formé de plusieurs lames ligneuses ayant entre elles de petits massifs libériens. Vers le sommet végétatif, toutes les cellules présentent une réaction très évidente d'alcaloïde, les cellules jeunes du voile en contiennent également dans une forte proportion (*). En remontant le long de la racine, vers les parties adultes, on voit le précipité diminuer dans les cellules du voile jusqu'à ce que dans les cellules, qui ont acquis leur développement complet, on ne trouve plus qu'une coloration jaune du protoplasme. Dans ces mêmes cellules dont la paroi s'est con-

(*) Le point végétatif et surtout la coiffe des jeunes racines de *Colchicum autumnale*, donnent également une réaction très nette de colchicine (L. Errera, *observ. inéd.*).

sidérablement épaissie, l'on observe souvent une coloration rouge-brun assez foncée, qui siége dans la membrane et non dans le contenu cellulaire. Elle ne peut être rapportée à la présence d'un alcaloïde, car elle persiste encore après l'action de l'alcool tartrique.

Dans la première des gaines, de même que dans celle qui entoure immédiatement le faisceau, on ne trouve, à l'état adulte, pas de trace de précipité. Mais ici également comme pour les cellules du faisceau, nous voyons les membranes prendre une coloration rouge-brun très marquée, et trancher ainsi nettement sur le reste du tissu,

Les couches intermédiaires, entre les deux gaines, sont les seules qui présentent une réaction bien nette d'alcaloïde, presque toutes les cellules du parenchyme en renferment.

Il n'est pas impossible que dans la région libérienne, il n'existe quelques cellules qui contiennent de l'alcaloïde, mais les tubes criblés et leurs cellules annexes sont très petits et leur contenu est très difficile à observer.

Si nous faisons une coupe transversale assez en arrière de la pointe de la racine, pour que le voile soit complètement développé, nous la trouvons formée par cinq cylindres principaux emboîtés les uns dans les autres (*). Le premier en partant du centre est formé par le faisceau et la moelle ; le second par une gaine que nous avons vue formée de cellules à membranes fortement épaissies, est interrompu de distance en distance. Le troisième cylindre est constitué par des cellules lâchement réunies et renfermant des granulations chlorophylliennes. Un quatrième cylindre à cellules égale-

(*) Voyez la figure in Strasburger, *das Botanische Practicum*, 2me éd., p. 191

ment épaissies, se trouve aussi interrompu de distance en distance par des cellules spéciales qui mettent la zone parenchymateuse en contact avec le voile. Enfin nous trouvons extérieurement le voile.

C'est dans la troisième zone seule, que sur une coupe transversale, on peut déceler la présence d'un alcaloïde. On ne peut naturellement pas en observer dans le liber, car les cellules longues de ce tissu ont été infailliblement entamées par le rasoir, et leur contenu enlevé par le lavage à l'eau que l'on doit toujours faire subir aux coupes afin d'obtenir une réaction nette.

Tige. — Dans la coupe transversale de tige adulte, nous trouvons, à l'extérieur un épiderme composé de cellules petites à paroi externe fortement cuticularisée et colorée en brun. Vers le centre, des faisceaux épars dans un parenchyme à cellules assez grandes. L'alcaloïde se localise dans les cellules du parenchyme, surtout dans celles qui entourent les faisceaux. Mais cette localisation ne doit pas nous induire en erreur, car si l'on fait une coupe longitudinale, on voit que l'alcaloïde ne se trouve pas spécialement dans les environs du faisceau, mais que cette localisation est due au fait que ces cellules sont en général de beaucoup plus petite taille que leurs voisines. Elles ont par conséquent beaucoup moins de chances d'être entamées par le rasoir, et de perdre ainsi leur contenu. En faisant une coupe tangentielle on trouve les cellules à alcaloïde disposées dans le tissu à la façon des vaisseaux laticifères articulés.

Dans le parenchyme se trouvent certaines cellules spéciales, de même grandeur environ que leurs voisines, mais qui s'en distinguent par la présence de paquets de raphides. Ces derniers sont entourés d'une matière

mucilagineuse. Les réactifs cités plus haut, ne m'ont rien fourni, lorsque je les ai fait agir sur ces cellules, du moins dans la tige.

Le parenchyme contient des grains d'amidon et de la chlorophylle, et cela même dans les cellules qui renferment l'alcaloïde.

Feuille. — Chez cette espèce de *Dendrobium*, la feuille est engainante à la base. Les tissus qui composent cette gaine renferment de l'alcaloïde, mais comme à l'état adulte de la feuille, ces tissus sont peu vivants, la quantité d'alcaloïde qu'on y trouve est très minime.

Dans le limbe la quantité d'alcaloïde est très variable suivant l'âge de la feuille que l'on considère.

La couche épidermique inférieure et la supérieure constituées par des cellules polygonales, d'aspect à peu près identique, donnent une réaction assez abondante. On peut y voir, surtout par l'iodure de potassium iodé, le précipité localisé très nettement dans la vacuole contractée. Dans le parenchyme chlorophyllien qui se trouve logé entre les deux épidermes, l'on trouve des cellules dont les unes donnent un précipité et les autres pas. Le parenchyme en palissade fait complètement défaut dans cette orchidée, tout le tissu est composé de cellules arrondies. Lorsque le précipité se présente assez abondamment, on voit la couche qu'il forme sur la paroi interne du sac protoplasmique interrompue aux endroits où se trouvent des grains de chlorophylle. M. Errera a observé le même fait dans les Lupins (*).

Dans le parenchyme foliaire, on rencontre disposées dans le sens longitudinal de la feuille, de grandes cel-

(*) L. Errera, *loc. cit*, *Annales de la Société belge de microsc.*, t. XIII, p. 114.

lules à raphides. Elles ont souvent plus de dix fois la longueur des cellules du parenchyme ordinaire, et contiennent un mucilage qui prend par l'iodure de potassium une coloration brun rouge. On pourrait peut-être supposer que cette coloration est due à une autre substance, car les autres réactifs n'ont fourni aucun résultat, mais elle ne se produit plus après que l'on a fait agir de l'alcool tartrique. Toutes les cellules à raphides que l'on rencontre dans une coupe, ne se colorent cependant pas. Dans des cellules analogues du *Narcissus*, M. Errera a cependant trouvé un précipité très net.

Fleur. — Le tissu du pédoncule présente aussi des réactions d'alcaloïde. L'épiderme formé de cellules allongées montre une réaction nette et en général assez abondante ; le parenchyme sous-épidermique en renferme également, quoique en quantité moindre. Quant



Fragment de l'épiderme supérieur d'un pétale de *Dendrobium nobile*, traité par l'iodure de potassium iodé.

au faisceau, il est très difficile de s'assurer s'il contient oui ou non de l'alcaloïde.

Dans la fleur, les deux épidermes et le tissu intermédiaire offrent dans leurs cellules un précipité très net par l'iodure de potassium iodé. C'est peut-être dans les fleurs qu'il se rencontre le plus abondamment. Presque toutes les cellules des pétales possèdent de l'alcaloïde. On peut voir très nettement la localisation du précipité dans la vacuole centrale plasmolysée, comme le montre le croquis ci-joint.

Ceci confirme les observations de M. Errera (*) sur la localisation des alcaloïdes dans le suc cellulaire des cellules vivantes. Dans les poils pluricellulaires qui couvrent le labelle à sa face inférieure, l'iodure de potassium iodé décèle également la présence d'un alcaloïde. Ces poils, de même que les cellules des pétales, contiennent du suc cellulaire coloré en rouge, qui n'empêche pas la réaction de se produire.

Ovaire et Pollinies. — Dans tous les tissus de l'ovaire, depuis son épiderme, l'alcaloïde se présente en assez grande quantité. De réactions nettes n'ont pas été obtenues dans les cellules mères des grains de pollen, ni dans ceux-ci.

Dans le *Dendrobium Ainsworthii*, j'ai obtenu les mêmes localisations dans les feuilles et dans la fleur que j'ai seules pu étudier. Dans le *Phalaenopsis*, je n'ai pu étudier que quelques fragments de racines aériennes.

Les observations que j'ai exposées plus haut, relativement à la localisation de l'alcaloïde, confirment dans

(*) L. Errera, *loc. cit.*, p. 85.

leur ensemble les résultats qui ont été obtenus, par MM. Errera, Clautriau et Maistriau (**) dans un premier travail sur la localisation des alcaloïdes.

Nous avons en effet trouvé l'alcaloïde surtout abondant dans les tissus jeunes, dans les cellules en voie active de division du point végétatif de la tige, des feuilles et des racines; dans l'épiderme et les poils. Il paraît aussi se localiser dans certains cas dans des cellules à raphides.

Bruxelles, Institut botanique.

Mars 1892.

M. Errera présente une série d'expériences de démonstration faites par M. Massart à l'Institut Botanique et relatives aux phénomènes de diffusion dans un milieu solide : la gélatine. Comme l'ont établi de Vries et divers autres auteurs, la vitesse de diffusion des substances solubles est la même dans la gélatine ou dans l'eau. L'emploi de la gélatine — ou d'un autre corps gélatineux tel que la silice — présente donc de grands avantages pour ce genre d'études.

M. Heger, à propos de cette communication, rend compte d'une série d'expériences encore inédites qu'il a instituées il y a quelque temps à l'Institut Solvay avec M. Léon Gérard. Le résultat le plus saillant de ces recherches est la constatation de la différence qui existe entre les vitesses de diffusion d'un même corps aux deux pôles d'un courant constant. Le positif accélère la diffu-

(**) *Premières recherches sur la localisation et la signification des alcaloïdes* in *Ann. Soc. belge de microsc.*, t. XII.

sion et il y a en outre transport des particules solides entre les électrodes et dans le sens du courant.

Note sur la sensibilité des leucocytes à l'électricité, par le docteur E. Dineur.

Des travaux récents ont mis en lumière l'existence et le rôle de différents modes de sensibilité chez les leucocytes, notamment la sensibilité tactile, et la sensibilité chimique.

J'ai recherché comment les globules blancs se comportent vis-à-vis de l'électricité. Je me propose de faire connaître succinctement à titre de communication préliminaire les résultats que j'ai obtenus dans les expériences, auxquelles je me suis livré.

Voici le procédé expérimental auquel j'ai eu recours : j'ai choisi comme source d'électricité un seul élément de Daniell, afin d'éviter autant que possible l'intervention d'électrolyse vive dans les phénomènes à étudier. Cet élément a en outre l'avantage d'être d'une constance suffisante pendant un temps fort long. On relie les deux pôles de cette pile à deux fils de platine, introduits dans deux tubes capillaires longs de 4 ou 5 centimètres, et remplis de solution physiologique de NaCl. Ces fils baignant dans ce sérum artificiel, sont enfoncés dans les capillaires jusqu'à environ un centimètre de l'orifice opposé à celui par où ils sont entrés. Les capillaires eux-mêmes sont fixés au moyen d'une goutte de cire à cacheter sur une lamelle d'ébonite de $\frac{1 \text{ centim.}}{4 \text{ centim.}}$, de façon que les extrémités où viennent affleurer les fils métalliques

dépassent d'environ un centimètre. L'autre bout des tubes est scellé à l'aide de cire. A côté de ces deux capillaires qui serviront d'électrodes, on en fixe sur la même lamelle d'ébonite, un troisième contenant un fil de platine de même diamètre, baignant de la même façon dans de la solution de NaCl, mais qui n'est pas en communication avec les pôles de la pile. Il est destiné à servir de témoin aux deux autres. On introduit alors ce dispositif dans la cavité mésentérique de la grenouille. A cet effet, on fixe solidement l'animal sur une planchette de liège au moyen de rubans de coton, et on incise la paroi abdominale au bistouri chauffé au rouge, afin d'éviter toute hémorragie. La sérosité péritonéale dans laquelle plonge l'extrémité des capillaires venant fermer le circuit de la pile, le courant passe, ce dont on s'assure au moyen du galvanomètre.

Au bout de 24 heures de passage du courant on retire les capillaires et on les examine au microscope. Le tube correspondant au pôle positif renferme beaucoup plus de leucocytes que celui qui correspond au négatif. Dans le premier, ils sont généralement pourvus de pseudopodes, leur vitalité est manifeste, ils remontent assez haut le long du fil métallique. Dans le second au contraire, on constate qu'une partie d'entre eux sont immobiles, granuleux, sphériques, et paraissent morts ou doués d'une vitalité minime. Ils remontent beaucoup moins haut qu'au positif. Quant au tube témoin il renferme à peine quelques cellules, leur quantité est négligeable en comparaison des deux autres.

Il est évident que dans cette expérience, ce n'est pas la sensibilité tactile des globules blancs qui a pu agir sur les leucocytes, puisque le tube témoin en renferme à peine.

On pourrait se demander d'autre part, si ce n'est pas le chimiotaxisme, qui agissant à la faveur de l'électrolyse (fort minime il est vrai), attire les leucocytes dans un tube plutôt que dans l'autre. A priori on peut déjà répondre qu'il est difficile de comprendre que le leucocyte, qui normalement vit dans un milieu alcalin, aille de préférence au pôle positif où se développent les acides.

L'expérience suivante élucide ce point.

On place un dispositif de tubes réophores, semblable à celui qui a servi pour la première expérience, dans un petit récipient contenant de la solution normale de chlorure de sodium. On fait passer le courant pendant 24 heures. Puis on place les tubes dans l'abdomen d'une grenouille et on interrompt le courant. Au bout d'une nouvelle période de 24 heures on les examine au microscope, et on constate qu'ils ne contiennent guère que quelques rares leucocytes, situés tout à l'entrée des tubes. Les produits d'électrolyse, qui se sont développés à l'intérieur des capillaires, n'agissent donc pas sur les leucocytes. On pourrait objecter à cette expérience qu'elle s'effectue dans des conditions différentes de la première. Parce qu'ici les tubes plongent dans une solution de NaCl, au lieu de plonger dans la sérosité péritonéale. Or, les produits d'électrolyse qui se produisent dans cette dernière ne sont évidemment pas les mêmes que ceux du sérum artificiel. Ils peuvent avoir une action sur les globules blancs, diffuser jusqu'à un certain point dans les capillaires, et y attirer les leucocytes. — Cette objection aurait une certaine valeur si les cellules lymphatiques ne pénétraient qu'à l'entrée du tube. Mais nous avons vu qu'ils remontaient assez haut entre le fil métallique et la paroi du capillaire, là, où la diffusion ne peut plus pro-

duire son effet. On peut donc admettre, que ni la sensibilité tactile, ni la sensibilité chimique mise en jeu par l'électrolyse aidée de la diffusion, n'ont pu produire l'émigration au pôle positif de la majorité des leucocytes.

Il reste encore à se rendre compte de l'action cataphorique développée par le courant. Nous savons en effet, que des particules inertes tenues en suspension dans un liquide, que traverse un courant, sont charriées par ce dernier dans sa direction, c'est-à-dire du positif au négatif.

Si on plonge les extrémités des tubes réophores (semblables à ceux des expériences précédentes) dans de la solution physiologique de NaCl, dans laquelle on a dilué du sang de grenouille, de manière à avoir des hématies en suspension, et qu'on fasse passer le courant, on constate au bout de 24 heures que beaucoup d'hématies ont été transportées au pôle négatif. Il en est de même si on expérimente sur de la solution de NaCl, tenant en suspension des globules blancs tués par addition d'une minime quantité d'un sel toxique (bichlorure de mercure). Il résulte de ceci que les leucocytes inertes ou morts dont on constate la présence au pôle négatif dans la première expérience, y ont probablement été amenés par cataphorèse.

La netteté de l'émigration au pôle positif de la majeure partie des cellules lymphatiques diminue considérablement si au lieu d'expérimenter sur une grenouille, maintenue immobile par des moyens mécaniques, on immobilise l'animal par la destruction de la moelle.

Mais le résultat devient complètement opposé si on modifie davantage les conditions physiologiques dans lesquelles se trouve l'animal, en lui communiquant expé-

rimentalement une inflammation du péritoine, soit en injectant dans cette séreuse 1 cc. de teinture d'iode, ou de nitrate d'argent à 1 p. 100, soit en laissant les anses intestinales exposées à l'air pendant quelques temps. On voit alors qu'au lieu de se porter au pôle positif la majorité des leucocytes se porte au pôle négatif. On constate en outre, qu'un grand nombre d'entre ces derniers (pôle négatif), poussent des pseudopodes et vivent.

Si l'on répète les mêmes expériences sur la souris, on constate des faits concordants, avec cette seule différence, que chez cet animal il suffit de cinq ou six heures pour voir se manifester la pénétration des globules dans les capillaires. Si la souris est à l'état physiologique, les leucocytes pénètrent avec une préférence marquée au pôle positif. Si on opère sur un animal atteint d'inflammation du péritoine, par exposition de cette séreuse à l'air, on voit au contraire l'émigration au pôle négatif prendre le dessus.

Il y a dans ces expériences de nombreuses causes d'insuccès ou d'erreur, contre lesquelles il faut se mettre en garde. Elles résultent de la difficulté qu'on éprouve à maintenir les animaux dans une immobilité suffisante par des moyens de contension purement mécaniques. Elles proviennent encore de petites hémorragies capillaires qui se produisent par frottement des anses intestinales, contre les extrémités des capillaires par le fait des mouvements péristaltiques de l'intestin ou des mouvements inspiratoires pour les animaux à sang chaud. Il faut également éviter toute hémorragie au moment où l'on incise les parois abdominales pour y introduire les tubes.

D'autre part, le passage du courant doit être contrôlé

au moyen du galvanomètre. La résistance considérable opposée par la sérosité péritonéale et la solution de NaCl, au passage du courant, exige que l'on rapproche beaucoup les extrémités des tubes rhéophores. On veillera à ce que ces derniers ne contiennent pas de bulles gazeuses : ce qui interromperait le courant. En outre, on aura soin qu'il ne pénètre pas d'air dans la cavité mésentérique, car si les bouts des tubes viennent émerger dans une bulle d'air, au lieu de plonger dans le liquide péritonéal, le circuit étant interrompu, le courant ne passe pas. Ce n'est qu'après avoir analysé scrupuleusement chaque expérience, et rejeté celles qui sont entachées de quelqu'une des causes d'erreurs sus-énoncées, qu'on peut observer des faits concordants.

Je crois pouvoir conclure de ces expériences, qu'il existe chez le leucocyte une sensibilité spéciale à l'électricité. Je propose de lui donner le nom de « galvanotaxisme ».

Le leucocyte normal est attiré par son galvanotaxisme vers le pôle positif : il se dirige vers la source d'électricité.

Le leucocyte dans l'inflammation au contraire, se dirige vers le pôle négatif, il s'écarte de la source d'électricité.

La modification dans les réactions du leucocyte, qu'elle soit ou non due au galvanotaxisme, est un phénomène digne de remarque, qui nous fait entrevoir la pathologie du leucocyte.

BULLETIN DES SÉANCES

DE LA

SOCIÉTÉ BELGE DE MICROSCOPIE

—

Tome XVIII. N° VI. 1891-1892.

—

Procès-verbal de la séance mensuelle du 21 mars 1892.

—

Présidence de M. Rouffart, vice-président.

—

La séance est ouverte à 8 1/2 heures.

Sont présents : MM. Rouffart, Bauwens, Bayet, Delogne, De Wildeman, Dineur, Edom, Funck, Gallemaerts, Heger, Lor, El. Marchal, Em. Marchal, Péchère, Simon, Slosse, Vander Velde et Verhoogen, secrétaire.

Correspondance :

Lettre de M. Errera, excusant son absence à la séance, et annonçant l'organisation en l'honneur de M. le baron de Selys-Longchamps, d'une manifestation à laquelle la société est priée de prendre part.

Publications reçues en hommage :

E. Cutter. — *Cleaned whole wheat.*
— *Heartrest Sanatory.*

E. Cutter. — *The esoteric beauty and utility of the microscope* (*The microscope*, janvier 1892).

Certes. — *Sur la vitalité des organismes microscopiques des eaux douces et salées* (Comptes rendus ac. sc. de Paris, 22 février 1891).

Des remercîments sont votés aux auteurs de ces envois.

Présentation de membre effectif :

Sur la proposition du conseil, M. Alfred Walravens, étudiant du doctorat en sciences, à Tubize, présenté par MM. Lameere et Rynenbroeck, est élu membre effectif.

L'assemblée décide que la société participera à la manifestation organisée en l'honneur de M. le baron de Selys Longchamps, et charge le bureau de la rédaction d'une adresse qui lui sera remise à cette occasion.

Communications :

Sur le bacille de Pfeiffer (bacille de l'influenza?), par M. V. Péchère.

Messieurs,

La société de Microscopie m'a fait l'honneur de m'inviter à vous présenter quelques préparations du bacille de Pfeiffer ; je suis heureux de répondre à son désir.

Remarquez que je ne dis pas le microbe de l'influenza; en effet, le véritable criterium du rôle pathogénésique d'un agent microbien résidant surtout dans les expé-

riences sur les animaux, et celles-ci n'ayant encore donné aucun résultat sérieux, il ne nous est pas permis d'affirmer, d'une façon positive, la spécificité pathologique du bacille découvert par le savant allemand.

Les préparations que j'ai l'honneur de vous soumettre sont celles de crachats de malades atteints de grippe à forme bronchique.

Vous pouvez y voir au milieu de filaments de mucus, de globules blancs et de débris de cellules épithéliales, de véritables amas, et comme une culture pure d'un diploccoque.

Diploccoque est, en effet, l'impression première que cette bactérie produit sur l'œil; mais en l'examinant attentivement, on ne tarde pas à voir qu'il s'agit réellement d'un bacille dont la partie centrale est à peine colorée alors que ses extrémités le sont fortement. Chacun d'eux mesure environ 1/2 micro; on en voit quelques-uns réunis bout à bout.

Le procédé de coloration employé est la solution de Ziehl diluée; c'est celui qui est le plus recommandable.

Le bacille est décoloré par la méthode Gram; c'est là un caractère qui a son importance pour le diagnostic.

Voilà, Messieurs tout ce que peuvent vous démontrer les préparations que vous avez sous les yeux; c'est vraiment peu; au moins ont-elles cet intérêt d'apporter aux recherches de Pfeiffer un contrôle — avec résultat concordant — de sa découverte. Il se trouve dans l'expectoration de tous les influenzés que j'ai eu l'occasion d'observer, dans le service de M. le professeur Destrée, à l'hôpital Saint-Jean, un microorganisme de forme spéciale qui par son volume, ses caractères de coloration, en un mot par toute sa morphologie est iden-

tique au bacille décrit par le bactériologiste allemand.

M. V. Péchère présente ensuite quelques préparations faites à l'aide de pus, provenant des ulcérations d'un sujet morveux, et qui contiennent le bacille de la morve.

A propos de ce cas, une discussion s'engage à laquelle prennent part MM. Gallemaerts, Heger, Péchère, Rouffart et Verhoogen, concernant l'étiologie de la morve et spécialement celle d'un cas qui se trouve actuellement à l'hôpital Saint-Jean, dans le service de M. le docteur Destrée et qui a fourni la matière utilisée pour les préparations de M. Péchère.

M. le professeur Héger dit tenir de M. Degive, professeur à l'école vétérinaire, qu'il s'est présenté à cet établissement un certain nombre de cas atypiques de morve, chez lesquels le diagnostic est, pendant un temps assez prolongé, resté en suspens, vu l'apparition tardive des symptômes certains.

Il résulte de la discussion qu'on n'a pu retrouver l'origine de la contamination chez la malade de M. Destrée. Il n'a existé aucun cas de morve humaine depuis longtemps à Bruxelles, et la malade n'avait absolument aucun rapport avec des chevaux. De plus les symptômes qu'elle a présentés ont été fort longtemps incertains et le diagnostic n'a pu être posé avec netteté, qu'alors que le sujet avait déjà fait un séjour assez prolongé dans les salles de l'hôpital.

ERRATA

Page 105,	lisez :	iridium,	au lieu de :	Iridium.
—	—	Erdmann,	au lieu de :	Erdman.
—	—	titanique,	—	tétanique.
—	—	vanadique,	—	verradique.

BULLETIN DES SÉANCES

DE LA

SOCIÉTÉ BELGE DE MICROSCOPIE

—

TOME XVIII. Nº VII. 1891-1892.

—

Procès-verbal de la séance mensuelle du 16 mai 1892.

—

PRÉSIDENCE DE M. ERRERA, PRÉSIDENT.

—

La séance est ouverte à 8 heures 1/2.

Sont présents : MM. Errera, Bauwens, Bayet, Bordet, Clautriau, De Wevre, De Wildeman, Gallemaerts, Heger, El. Marchal, Em. Marchal, Massart et Verhoogen, secrétaire.

Publications reçues en hommage :

RUPERT JONES and JAMES KIRBY. — *Notes on the Palaeozoic Bivalved Entomostraca* (*Ann. and. Magaz. of nat. Hist.*, april 1892).

RUPERT JONES. — *Notes of mémoirs* (*Géol. Magaz.*, 1892, nº 334).

Dr J. MASCAREL. — *Le Mont-Dore en* 1803 *et en* 1891.

O. Bütschli. — *Mittheilungen über die Bewegung der Diatomeen* (*Verhandl. Nat. med. Ver. zu Heidelberg*, N. F. IV, Bd. 5, Heft.).

A. Certes. — *Sur la vitalité des germes des organismes microscopiques des eaux douces et salées* (*Comptes rendus*, 12 fév. 1892).

E. De Wildeman. — *Les recherches récentes sur la structure cellulaire et la division du noyau* (*Notarisia*, nº 30).

Des remerciements sont votés aux auteurs des envois.

Communications :

Une mucorinée nouvelle. Syncephalastrum elegans, par Émile Marchal.

En mars dernier, M. Massart découvrait sur un fragment d'écorce de *Cinchona rubra* une curieuse Mucorinée dont il voulut bien nous confier l'étude.

Persuadé que le seul moyen d'arriver à la connaissance approfondie d'un champignon est de suivre son développement, depuis la spore germante jusqu'aux fructifications nouvelles, nous avons fait des essais de culture en cellule et en grand dans des milieux variés.

Suivons le développement de notre champignon en gouttelette suspendue.

La spore semée en gouttelette nutritive, à une température de 32 à 35°, se gonfle rapidement et émet, après quatre ou six heures, une hernie protoplasmique qui s'allonge et constitue le premier filament mycélien; celui-ci s'accroît, se ramifie de manière à couvrir bientôt

de ses ramifications non anastomosées la gouttelette nutritive toute entière.

Ces filaments sont gros, non cloisonnés, flexueux et renferment un protoplasme granuleux.

Après douze à quinze heures, apparaissent, çà et là, sur le mycélium, les premiers tubes fructifères dressés, cylindriques, non renflés inférieurement, continus ou rarement cloisonnés à la base des ramifications ; leurs dimensions sont variables, leur longueur est comprise entre 0,5 et 3 centimètres de haut, leur épaisseur entre 10 et 25 μ. Ils sont irrégulièrement rameux (fig. 1), à rameaux espacés, cylindriques, ascendants ou un peu étalés.


Fig. 1

L'extrémité des hyphes fertiles se renfle, après quelques temps, en une vésicule globuleuse ou ovoïde ; celle-ci donne bientôt, par bourgeonnement à sa surface, des cellules arrondies qui constitueront plus tard les sporanges.

La vésicule continue à s'accroître, atteint ses dimensions définitives : 50-80 μ, tandis que les cellules périphériques s'allongeant, deviennent ovoïdes, puis elliptiques et enfin linéaires, tout en conservant un contenu protoplasmique indivis; ce n'est que lorsqu'elles ont atteint leurs dimensions maximum, soit 40-60 = 2,5-5 μ que leur contenu se fragmente en spores.

L'ensemble de ces sporanges rayonnants dans tous les sens autour de la vésicule centrale constitue un élégant capitule qui, à première vue, rappelle une grosse tête de *Sterigmatocystis* (fig. 2).

Considéré isolément, le sporange est un cylindre légèrement atténué vers sa base qui s'attache par un fin

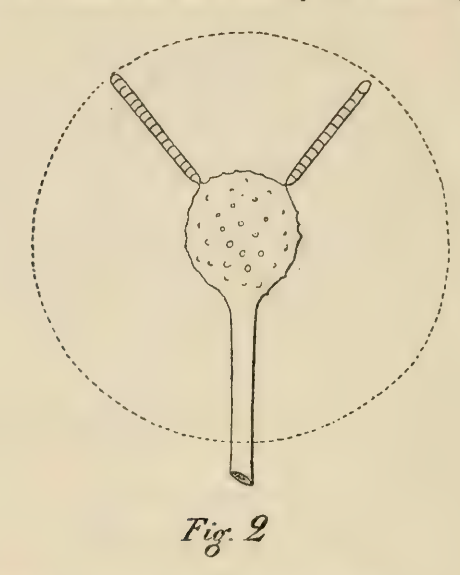


Fig. 2

stérigmate à la surface de la vésicule (fig. 3).

La fragmentation en spores du contenu du sporange s'opère d'ordinaire uniquement dans le sens transversal, mais il arrive assez fréquemment que, notamment dans la partie moyenne alors un peu renflée du sporange, elle s'opère en même temps dans le sens longitudinal donnant lieu à la formation de deux rangées incomplètes de spores; celles-ci sont alors plus petites et plus irrégulières (fig. 4).

Les spores globuleuses, cuboïdes, les terminales semi-globuleuses, mesurent de 2-3,5 μ de diamètre et sont réunies au nombre de 10 à 18 dans les sporanges à un rang, au nombre de 15 à 25 dans les sporanges à deux rangs.

Elles sont blanches, hyalines, de même que les hyphes fructifères et le mycélium.

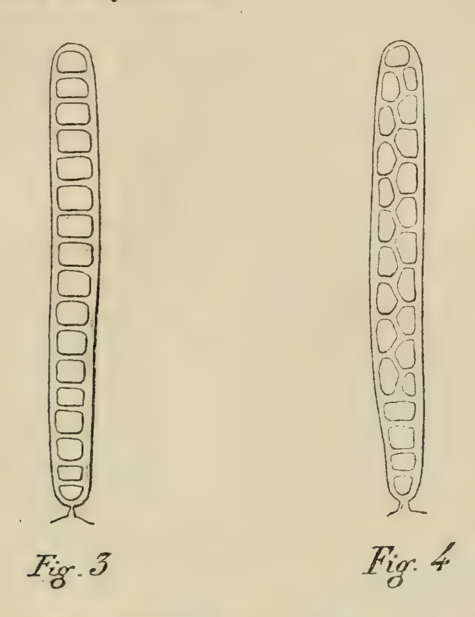


Fig. 3 Fig. 4

Tels sont les caractères que l'étude attentive du développement de ce champignon nous a fait connaître. Son mycélium mucoréen et ses sporanges linéaires réunis en capitule lui font prendre place dans le genre *Syncephalastrum* de Schröter (*).

Il se différencie très facilement des deux espèces de ce genre décrites jusqu'ici.

Du *Syncephalastrum racemosum* de Cohn, il se distingue surtout par ses ramifications fructifères non disposées en ombelle, par ses sporanges beaucoup plus longs et renfermant un nombre double de spores : ces deux derniers caractères suffisent également pour le dis-

(*) SCHRÖTER, *Krypt. Flor. Schles.* Pilze, p. 217.

tinguer, à première vue, du *Syncephalastrum nigricans* de Vuillemin (*), dont les sporanges, très courts, ne renferment que 2 ou 3 spores au lieu de 10 à 25.

Il y a donc lieu d'en constituer une espèce nouvelle à laquelle nous proposons de donner le nom de *S. elegans* eu égard à la beauté de ses capitules sporifères.

Obs. I. — Comme nous le disions ci-dessus, l'on rencontre fréquemment des sporanges renfermant deux rangées de spores. Ce fait, non encore signalé dans le groupe des syncéphalidées, est un argument décisif en faveur de l'interprétation de M. Van Tieghem (**) qui considère l'appareil sporifère de ces champignons comme un *véritable sporange* et non comme un *chapelet de conidies* exogènes. D'ailleurs l'examen microscopique au moyen de forts grossissements et de lentilles à immersion, fait voir la membrane du sporange bien distincte de son contenu et ne laisse subsister aucun doute sur la nature morphologique de cet organe.

Obs. II. — De même que MM. Schröter et Vuillemin pour les *S. racemosum* et *S. nigricans*, nous n'avons rencontré jusqu'ici chez le *S. elegans* ni chlamydospores, ni zygospores.

Dans le cours de cultures faites en vue de la production de ces différents appareils reproducteurs, nous avons déjà pu nous convaincre que cette espèce est douée d'une plasticité remarquable et que les différents facteurs du milieu retentissent d'une façon profonde sur son développement.

(*) Vuillemin, *Bull. de la Soc. des sc. de Nancy*, 2e série IX, p. XXXIV.
(**) Van Tieghem et Le Monnier. *Recherches sur les Mucorinées, Ann. sc. nat. Botanique.* Série 5, tome XVII, page 371.

C'est ainsi que dans certaines conditions on la voit changer complètement d'aspect, modifier si profondément ses caractères spécifiques qu'elle devient tout à fait méconnaissable.

Cette dégénérescence se fait le plus ordinairement dans le sens d'un raccourcissement des axes : les gazonnements courts, alors noirâtres, présentent des tubes fructifères plus courts très ramifiés, cloisonnés, à ramifications terminées par des vésicules plus petites, supportant des sporanges atrophiés ne contenant plus que quelques spores et pouvant même ne plus se diviser et constituer, une spore unique grande et elliptique.

Ce qui prouve que l'on a bien affaire ici à de véritables monstruosités c'est que d'abord une de ces spores semée dans les conditions normales reproduit, sans transition, la forme typique à longs sporanges et que, d'autre part, l'on rencontre dans ces cultures des anomalies qui font ressembler la plante tantôt au *S. racemosum* tantôt au *S. nigricans*.

Examinons maintenant quelle est l'action de la lumière, de la chaleur, du manque d'oxygène et de la richesse du milieu nutritif.

Lumière. — L'obscurité semble favoriser le développement de la forme dégradée décrite ci-dessus.

Les spores résistent longtemps à l'insolation.

Dans une culture provenant de spores insolées pendant 40 heures, nous avons trouvé des capitules entiers formés de sporanges à deux et même à trois rangs de spores, certains d'entre eux, très remplis, contenaient jusqu'à 35 spores.

Chaleur. — L'optimum de température pour le développement du *S. elegans* est d'environ 38° ; à cette

température, en cellule, le développement est complet en 30-35 heures tandis qu'il faut près de trois jours à 18-20°.

Cet optimum élevé s'accorde très bien avec l'origine tropicale du champignon.

Oxygénation. — De toutes les causes de dégénérescence celle-ci nous a paru la plus puissante.

Le manque d'oxygène amène très rapidement la production des monstruosités décrites plus haut.

Ceci est tellement vrai que, toutes choses égales d'ailleurs, il existe de grandes différences entre une culture faite en tube où le renouvellement d'air est insuffisant et une culture sur plaque en boîte de Petri, où il se fait beaucoup mieux.

Milieu nutritif. — Nous avons cultivé le *S. elegans* dans des milieux très variés : solides, mous et liquides.

Milieux solides. — Sur crottins de lapin stérilisés, le développement, d'abord très lent, s'active au bout de quelques jours; les gazonnements restent cependant peu compacts; sur pomme de terre, carotte, le développement est à la fois rapide et luxuriant, mais c'est sur pain arrosé de jus de pruneaux qu'il est le plus vigoureux.

Il est indispensable de faire remarquer qu'ici *développement luxuriant* n'est pas synonyme de *développement normal;* en effet les cultures très vigoureuses produites en milieux riches nous ont souvent montré, notamment dans les parties profondes, où l'oxygène fait défaut, la forme dégradée noirâtre à sporanges courts.

Milieux mous. — L'agar, la gélatine, enrichis au moyen de jus de pruneaux, ou de moût de bière, nous ont donné de très bons résultats.

Milieux liquides. — Pour les semis en cellule nous

avons fait usage avec succès de jus de pruneaux, moût de bière collés et filtrés.

Les spores de *Syncephalastrum elegans* semées sous une couche de jus de pruneaux additionné de glucose, émettent un mycélium formé de gros tubes, çà et là renflés en de grosses sphères remplies de vacuoles; leurs ramifications noueuses donnent par bourgeonnement à leur surface des cellules arrondies qui peuvent en produire d'autres, aussi par bourgeonnement, et constituer de véritables chapelets de *formes-levures*.

Ici encore la présence d'oxygène est nécessaire : en tube scellé le développement s'arrête bientôt.

Nous pouvons donc dire que la lumière, une atmosphère normale et un milieu nutritif plutôt pauvre, sont favorables au développement du *S. elegans* typique : ces conditions sont d'ailleurs celles qu'il rencontre à l'état naturel.

Cette espèce est une des très rares Mucorinées corticicoles; elle croît sur le tronc des *Cinchona*, c'est-à-dire sur un substratum pauvre, à l'air libre et à la lumière.

Tels sont les quelques faits physiologiques que nous avons pu rassembler jusqu'ici au sujet de cette nouvelle mucorinée. Au point de vue de la systématique, sa découverte offre également un certain intérêt. En effet, par son mycélium gros et non anastomosé, par ses sporanges, souvent à deux rangs (véritable acheminement vers des sporanges globuleux à spores très nombreuses) elle confine d'une part aux Mucorées; d'autre part, par ses sporanges linéaires, réunis en capitule, elle rappelle les *Syncephalis*. Elle constitue donc un trait-d'union remarquable entre ces deux groupes, en apparence si disparates, de la grande famille des Mucorinées.

En terminant résumons-en la diagnose : *Gazonnements blancs. Filaments mycéliens gros, flexueux, très ramifiés sans anastomoses. Hyphes fertiles dressées, cylindriques, continues,* 1000 — 3000 = 10-25 μ *irrégulièrement rameuses, terminées, ainsi que leurs ramifications, par une vésicule globuleuse ou ovoïde, mesurant* 50-80 μ *en diamètre, couverte de fins stérigmates sporangifères. Sporanges cylindracés un peu atténués inférieurement,* 40-60 = 2,5-5 μ. *Spores, subglobuleuses ou cuboïdes,* 2-3,5 μ *en diamètre, hyalines, réunies sur un rang au nombre de* 10-18, *plus rarement sur deux, au nombre de* 15-25 *dans le sporange.*

Institut botanique de Bruxelles. — Mai 1892.

Discussion :

Des observations sont présentées par MM. Errera et De Wevre, portant :

1° Sur l'importance, au point de vue de la classification, du mode de formation des spores.

2° Sur la formation des spores chez les Mucorinées en général.

M. Errera reproduit devant la Société une série d'expériences relatives aux bulles de savon, dues pour la plupart à Plateau, à Sir William Thomson, et à C. V. Boys, dont l'excellent petit livre vient d'être traduit en français.

Au moyen de ces expériences, il passe successivement en revue les propriétés de la couche superficielle

des liquides, les ascensions capillaires. Puis, s'occupant des lames liquides minces, il donne la théorie des pressions que leur courbure engendre et démontre cette pression par divers procédés. Les conditions d'équilibre des lames liquides closes ou ouvertes sont exposées ensuite et vérifiées sur divers exemples : sphère, cylindre, nodoïde, caténoïde, héliçoïde gauche ; — pour finir par les conditions de stabilité des systèmes laminaires.

Le conférencier fait remarquer en terminant quels grands enseignements les bulles de savon portent dans leur frêle enveloppe : elles rendent visibles les admirables et fugitives couleurs que produit l'interférence des rayons lumineux, elles nous instruisent de la grosseur et du poids des atomes, elles réalisent sous une forme concrète les théorèmes les plus profonds des mathématiques ; plus encore que tout cela, elles nous apprennent, — (si les idées que le conférencier a déjà exposées antérieurement se confirment), — à quelles lois obéissent les formes des cellules, suivant quelles règles elles se groupent, et elles nous font même entrevoir le mécanisme intime des mouvements de la substance vivante.

Recherches expérimentales sur le Rhizopus nigricans (Ehrenberg), par Alfred De Wevre.

Le *Rhizopus nigricans* est un champignon extrêmement commun dans la nature ; il suffit d'abandonner à l'air pendant un jour ou deux, une croûte de pain, un morceau d'écorce d'orange, une tranche de melon, etc., pour les voir se recouvrir au bout de peu de temps,

d'une innombrable quantité de Rhizopus nigricans.

C'est à son peu de rareté qu'il doit sans doute d'avoir été signalé et décrit de très bonne heure. C'est en effet la première Mucorinée connue, elle fut indiquée pour la première fois par Malpighi, en 1729, puis rencontrée par Tode, qui la nomma Ascophora mucedo.

Ehrenberg, qui l'étudia ensuite, la considéra d'abord comme une sorte de Mucor, et l'appela *Mucor stolonifer;* dans la suite, il changea d'idée et il en fit sous le nom de *Rhizopus nigricans* le type d'un genre nouveau, le genre *Rhizopus.*

Ses successeurs, Fries, de Bary, etc., en firent tantôt un Mucor, tantôt un type distinct. C'est M. Van Tieghem qui décida, d'une façon définitive, de sa place dans la classification en en faisant un genre distinct du genre Mucor, comme Ehrenberg l'avait fait antérieurement, et en lui restituant le nom que cet auteur lui avait donné.

Les caractères des Rhizopus sont trop nets et trop constants, pour qu'il soit encore nécessaire de discuter aujourd'hui la question de savoir si ce sont des espèces du genre Mucor, où s'ils doivent constituer un genre à part; ce dernier point étant évident. Cela permet de dire que le genre Rhizopus est très proche parent des Mucor proprement dits, mais qu'il possède des caractères suffisants pour qu'il soit nécessaire de réunir les espèces qu'il comprend, sous une dénomination générique.

C'est probablement aussi à son extrême abondance dans la nature qu'il doit d'avoir été décrit si fréquemment et cela sous toutes sortes de noms.

Voici d'après Berlèse et de Toni (*) les synonymes qui peuvent lui être donnés :

(*) SACCARDO. *Sylloge fungorum.*

Rhizopus nigricans (Ehrenb.), *Mucor stolonifer* (Ehrenb.), *Ascophora Mucedo* (Tode), *Ascophora cordata* (Bon.), *Ascophora cœmancii* (Bon.), Zimmermann y ajoute *Ascophora glauca*, *Mucor ascophorus*.

A ceux-là, j'ajouterai les noms suivants donnés à des champignons classés par ces auteurs, parmi les Mucor, mais dont la description très incomplète me paraît devoir être rapportée au Rhizopus nigricans ; ce sont :

Mucor amethysteus (Berk.); *Mucor cucurbitarum* (Berk. et Curt.), *Mucor clavatus* (Link), *Mucor de Barii* (Bonorden); *Mucor fuliginosus* (Bonorden); *Mucor pygaeus? Mucor nigropunctatus?* (Berl. et de Toni).

Cultivée sur pain, cette mucorinée forme d'abord un mycélium blanc qui s'étale à la surface et à l'intérieur du substratum et d'où partent au bout de deux ou trois jours des pinceaux de filaments sporangifères. En même temps que les tubes sporangifères se développent, des stolons prennent naissance à leur base, s'allongent fortement et viennent s'appliquer contre l'assiette ou contre les parois de la cloche, où ils développent à leur extrémité, d'une part, un pinceau de filaments sporangifères; d'autre part un faisceau de crampons qui servent à attacher la plantule au verre. Le contact n'est pas nécessaire pour déterminer la formation de ces filaments sporangifères, on peut le démontrer facilement en retournant une culture et en la suspendant, tête en bas, sous une cloche ; les faisceaux de sporanges se forment aussi bien que si l'extrémité des stolons étaient en contact avec un objet solide quelconque ; on remarque cependant que les stolons sont plus longs.

D'abord blancs, les tubes sporangifères ne tardent pas

à prendre une teinte plus foncée et deviennent finalement noirs.

Au bout d'une douzaine de jours la culture a acquis un développement considérable et la surface du pain est recouverte d'un ensemble de tubes sporangifères noirs, entremêlés de stolons blancs qui se dirigent en tous sens, produisant à leur extrémité, surtout contre les parois de la cloche des pinceaux de filaments sporanges noirs.

Pour bien suivre le développement de ce champignon, il est nécessaire de faire des cultures en chambre humide en prenant comme liquides nutritifs, du jus d'orange, de cerises, de groseilles ou de pruneaux, substances qui lui conviennent très bien.

En opérant de cette façon, on reconnaît que la spore augmente d'abord de volume puis pousse un tube qui se ramifie et produit un mycélium incolore d'où s'élèvent bientôt des filaments sporangifères; en même temps, de la base des filaments partent des stolons qui développent à leur extrêmité un pinceau de tubes sporangifères et quelques crampons de coloration brune.

Les filaments sporangifères sont gris-brunâtre, simples, lisses, non cloisonnés, à parois épaisses, et d'une hauteur variant entre 2 et 4 millim., exceptionnellement 5 millim. Les faisceaux peuvent être formés de 7 branches, plus souvent de 5, parfois d'une seule, si le milieu est très peu nutritif.

Les tubes fructifères sont terminés par un sporange globuleux piriforme noir, à membrane diffluente, mesurant de 130 μ à 250 μ de hauteur.

La columelle des Rhizopus est grande, globuleuse, aplatie, largement appuyée sur la membrane sporangiale, d'une coloration gris-brunâtre.

Les spores sont très nombreuses, généralement elliptiques, parfois sphériques, d'un gris-bleuâtre, à surface externe pourvue de petites crêtes saillantes qui donnent aux spores un aspect rayé, caractéristique pour presque toutes les espèces du genre. Leurs dimensions varient de 8 μ 50 à 9 μ 71. Elles sont séparées les unes des autres par une matière granuleuse. Elles conservent très longtemps leur pouvoir germinatif; j'ai pu, non seulement faire germer des spores vieilles de trois et de six mois, mais même des spores d'un an et quatre mois; le fait est absolument certain, car j'ai ensemencé deux morceaux de pain stérilisés et tous deux m'ont donné des Rhizopus; comme je n'avais plus cultivé ce champignon dans le laboratoire depuis trois mois, on ne peut pas dire que cela est dû à des spores plus jeunes qui y seraient tombées.

Le Rhizopus nigricans peut donner naissance à des formes *bourgeonnantes*. Pour les obtenir, j'ai opéré de la façon suivante : des spores de Rhizopus étant semées sur liquide nutritif stérilisé, je les laisse se développer pendant quelques jours, après quoi j'enlève les plantes du liquide, je les lave à l'eau stérilisée puis je les plonge dans une solution de glucose, en ayant soin de les y maintenir immergées. Au bout de deux ou trois jours, on voit des cloisons très rapprochées se montrer dans certains filaments, puis les articles ainsi constitués se gonflent et donnent lieu à une série de cellules ovales, sphériques ou elliptiques pouvant avoir jusqu'à 30 et 40 μ de longueur, placées comme les grains d'un chapelet les unes à la suite des autres; ces dernières cellules peuvent bourgeonner.

Malgré les nombreuses cultures que j'ai faites avec les

substratums les plus divers et dans les conditions les plus variées, je n'ai jamais vu se former de chlamydospores; il est donc probable que la plante n'en possède point.

Les zygospores sont connues. Décrites d'abord par de Bary, elles furent ensuite reétudiées par M. Van Tieghem qui confirma ce que son prédécesseur en avait dit.

Ces zygospores sont constituées par une masse sphérique, noire à épispore cartilagineuse, hérissée de tubercules; qui est placée entre deux bras, droits, non recourbés, inégaux, l'un des deux ayant souvent un volume double de l'autre, colorés en brun, parfois mouchetés de blanc.

Leurs dimensions oscillent entre 170 μ et 220 μ. Elles se forment à l'intérieur du milieu nutritif ou bien entre les parois du verre et du substratum.

Outre la forme normale précédemment décrite, on rencontre parfois des individus anormaux; ainsi il m'est arrivé de trouver dans une culture un filament dont toute la surface, depuis le haut jusqu'au bas était couverte de granules calcaires, solubles dans l'acide chlorhydrique.

Ce fait me semble démontrer le peu de valeur que l'on doit accorder à des distinctions spécifiques basées sur la présence, on l'abstence d'aspérités calcaires.

Parfois l'on trouve des Rhizopus dont la columelle est d'un bleu-noir, alors que le restant du champignon est noirâtre.

Enfin un Rhizopus m'a montré immédiatement sous la columelle, un renflement sous sporangial, analogue à ceux que j'ai indiqués pour le Phycomyces nitens et pour le Mucor Mucedo.

La forme normale change plus ou moins sous l'in-

fluence des milieux nutritifs et des divers agents physiques. Les faits qui suivent nous l'indiqueront suffisamment et nous permettront de nous rendre compte, des matières nutritives qui conviennent le mieux à cette espèce. Les substratums essayés étaient :

1° Solides ;

2° Mous ;

3° Liquides.

Milieux solides. — Le Rhizopus nigricans pousse excessivement bien sur les substratums solides, j'ai expérimenté les diverses substances suivantes :

Le pain humecté d'eau sur lequel le champignon se développe bien, mais est moins vigoureux que sur pain humecté d'une décoction de crottins, de pruneaux, de glycose, de jus de cerise, de moût de bière ou de bouillon, etc.

Le pain stérilisé arrosé de jus de fruits lui convient tout particulièrement.

Il croît aussi sur la viande cuite, sur les écorces d'oranges et surtout sur les fruits de Cucurbitacées (melon-potiron).

Les excréments (crottins de chevaux et autres) sont très peu favorables au développement de ce champignon, on ne l'y rencontre jamais qu'en petite quantité et dans un état de prospérité médiocre.

Comme milieux solides, ce sont surtout les fruits et le pain additionné de jus de pruneaux ou de l'une des solutions minérales dont je vais parler qui donnent les meilleurs résultats. Le champignon s'y montre alors avec de nombreux stolons blancs et une grande quantité de petits faisceaux fructifères dont les filaments ont 4 ou 5 millimètres de hauteur.

Lorsqu'il croît sur un milieu pauvre (sur du papier humide imbibé de crottin de chenilles) il reste tout petit, chétif et ne produit plus de faisceaux de filaments fructifères, il ne donne plus alors que quelques rares filaments isolés, peu élevés.

Milieux mous. — J'ai rangé dans cette catégorie les diverses gélatines.

J'ai cultivé les Rhizopus sur gélatine au moût de bière, au jus de cerises, aux poires, aux figues, aux crottins de chevaux, etc.

Il se développe sur tous ces milieux, mais ce sont encore une fois ceux aux fruits acides et au moût de bière qui ont la préférence.

Lorsque l'on veut étudier le développement de ce champignon il n'y a rien de tel que de le cultiver sur plaques de verre gélatinisées; on peut ainsi le voir germer, grandir donner naissance à ses stolons, assister au mouvement du protoplasme à l'intérieur des tubes, etc.

Liquides. — Ils permettent le développement du Rhizopus, et cela d'autant mieux qu'ils sont plus nutritifs.

L'eau seule ne convient pas, mais additionnée de substances chimiques ou de matières organiques, elle devient un milieu permettant plus ou moins bien le développement de notre champignon.

Les décoctions d'orge en germination, de crottins, de poires, les jus de groseilles, cerises, pruneaux, etc., peuvent tous servir. Les cultures comparées prouvent toutefois que le moût de bière, la décoction de pruneaux et le jus de fruits donnent les meilleurs résultats.

Comme liquide nutritif je me suis principalement servi d'une liqueur très concentrée que je diluais ensuite,

ce qui me permettait de constater l'effet de la concentration et en même temps de trouver le meilleur liquide nutritif minéral pour Rhizopus. Voici la formule de la solution mère :

Phosphate de soude	1	gram.
Chlorure de sodium	1	—
Sulfate de magnésie	1	—
Nitrate de potasse	1	—
Acide tartrique	2	—
Glycose	7	—
Eau distillée	100	—

Une semblable solution n'a pas permis la germination, cela était du reste à prévoir.

Le même liquide additionné de son volume d'eau a rendu la germination possible; toutefois les filaments obtenus étaient peu nombreux, rares et grêles.

Un volume de la liqueur concentrée et trois volumes d'eau ont permis l'obtention de filaments encore peu nombreux et grêles.

Avec trois volumes de liqueur concentrée, plus un volume d'eau, la germination a été rendue impossible.

Enfin, j'ai pu constater que les meilleurs résultats étaient obtenus lorsque l'on ajoutait à un volume de liqueur mère, neuf volumes d'eau. Avec une semblable solution on n'obtient cependant pas de résultats aussi beaux qu'avec des décoctions de cochenilles ou de pruneaux, surtout avec cette dernière.

Les Rhizopus sont rendus bien plus vigoureux si à la solution nutritive minérale on ajoute un peu de peptone.

Un résultat assez curieux est celui que l'on obtient en prenant une certaine quantité de liquide de culture (à 1/10) et en l'additionnant de quantités croissantes de glucose.

En prenant 20 centim. c. de ce liquide et en y ajoutant 2 gr. de glycose, on constate que la culture contient un bien plus grand nombre de filaments sporangifères, mais que par contre ils sont beaucoup plus petits que ceux d'une semblable culture dépourvue de glycose; ils n'ont en effet que de 1 millim. 5 à 2 millim. de hauteur; en augmentant les doses de glycose suivant la progression que voici :

Pour 20 centim. de liquide, 4 gr. de glycose 10
— — 6 — —
— — 8 — —

J'ai toujours vu le nombre des filaments sporangifères s'accroître, mais par contre leur taille diminuer.

Est-ce l'effet de la concentration ou de la glucose, je ne l'ai pas recherché, mais comme on l'a vu précédemment, plus la concentration est grande, plus les champignons deviennent grêles.

Ce qu'il y a aussi de certain c'est que dans un essai pour voir l'effet de la concentration, j'ai obtenu les résultats suivants :

Avec liquide nutritif minéral bien proportionné, j'obtenais du Rhizopus ayant jusqu'à 3 millim. de hauteur; tandis que lorsque j'employais le même liquide dilué de son volume d'eau, le nombre d'individus obtenus était moins considérable et leur taille était plus faible; ils avaient seulement 2 1/2 millim. de hauteur.

Le zinc est favorable au Rhizopus, c'est ce que démontre l'expérience suivante : ayant pris deux tubes contenant la même dose de liquide nutritif et ayant additionné l'un de deux ou trois gouttes d'une solution à 1/100 de chlorure de zinc tandis que l'autre était laissé tel quel, j'ai pu constater au bout de quelques jours que la culture

avec zinc présentait des filaments plus nombreux et plus vigoureux que l'autre.

En faisant varier certaines substances minérales j'ai trouvé :

1° Qu'avec un liquide minéral renfermant du phosphate de soude, on obtient de belles cultures, bien fournies avec filaments sporangifères atteignant 1/2 centim. de hauteur.

2° Si au lieu de phosphate de soude on met du phosphate d'ammonium, on obtient une culture un peu mieux fournie et présentant des filaments un peu plus grands. Cela démontre encore une fois que l'azote sous forme ammonium, semble être préférable à l'azote nitrique pour les champignons.

3° Un mélange de parties égales des deux liquides donnait les mêmes résultats que l'un des deux seul.

4° Si l'on emploie du liquide nutritif au phosphate d'ammonium additionné de 2 centigr. pour 20 centim. c. de peptone, les résultats sont beaucoup plus beaux que ceux obtenus avec liquide nutritif seul.

Puisque je suis aux essais avec liquide nutritif minéral, j'en profiterai pour intercaler quelques expériences ayant pour but de rechercher l'action de diverses substances nutritives, poisons ou antiseptiques.

10 centim. c. de liquide minéral nutritif au phosphate d'ammonium étant additionnés :

1° D'une goutte d'acide chlorhydrique ; on obtient un mycélium et des sporanges différant à première vue plus ou moins du Rhizopus ordinaire.

2° D'une goutte d'huile d'olive ; les Rhizopus obtenus sont beaux, identiques à la culture témoin.

3° D'une goutte d'aldéhyde, pas de germination.

4° De 5 milligr. de sulfate de cuivre, le développement ne s'en est pour ainsi dire pas ressenti.

5° D'une goutte d'essence de girofle, le développement a été rendu impossible.

6° De 2 centigr. d'hydroquinone ont permis l'obtention d'un mycélium très faible.

7° De 3 centigrammes d'antipyrine le liquide s'est comporté comme la culture témoin.

8° D'un décigramme de chloral, pas de germination.

9° De 5 centigrammes de salicine, la culture est aussi belle qu'avec liquide nutritif seul.

10° D'un gramme de glucose, la culture ne semble pas plus belle qu'avec la solution nutritive témoin.

11° De 4 centigrammes de mannite, la culture est rendue un peu plus belle qu'avec le liquide minéral seul.

12° De 2 centigrammes d'asparagine, la culture présente de nombreux individus.

Ces expériences permettent de constater que c'est toujours en milieu azoté que l'on obtient les meilleurs résultats, les composés hydrocarbonés non anesthésiques, ou bien ne renforcent pas les cultures, ou bien ne leur donnent qu'un surcroît de vigueur insignifiant. Enfin, il est des corps qui tuent le Rhizopus à des doses mêmes assez faibles.

Il nous reste maintenant à savoir quel est l'aliment qui convient le mieux à notre Rhizopus ; des expériences comparatives nous ont démontré que c'étaient les jus de fruits, les décoctions de pruneaux et le moût de bière qui semblaient surtout avoir la préférence; il fallait ensuite déterminer si les milieux solides étaient oui ou non préférables aux substratums liquides. Pour démontrer cela, j'ai fait des essais comparatifs (sous la même

cloche), avec moût de bière, gélatine moût de bière et décoction de pruneaux; c'est le milieu mou qui montrait les filaments les plus vigoureux. Les substratums solides sont encore préférables, c'est ce que l'on a toujours observé dans toutes mes cultures.

Partant de ce fait que la décoction de pruneaux et le moût de bière sont les meilleurs liquides de cultures, je me suis dit, en les rendant meilleurs encore, puis en arrosant alors avec des solutions un milieu solide, du pain par exemple, j'obtiendrai certainement le meilleur substratum qu'il soit possible de réaliser. A cet effet j'ai recherché l'effet produit par l'addition de diverses matières nutritives à une décoction de pruneaux :

1) 10 centigr. 3 de décoction de pruneaux, sans aucune addition donnent après quelques jours une culture présentant de nombreux individus bien constitués.

2) La même plus 2 centigr. de peptone donne une culture beaucoup plus belle que la précédente, quatre ou cinq fois plus fournie.

3) Une addition de 3 centigr. d'azotate de soude ne rend pas le jus de pruneaux meilleur que sans aucune addition.

4) Il en de même pour l'addition de 3 centigr. de phosphate.

5) Une faible addition d'asparagine (2 centigr.) détermine l'apparition rapide de nombreux et beaux filaments sporangifères.

Cette culture était aussi belle que celle obtenue n° 8.

6) L'acide picrique (1 centigr.) empêche la germination.

7) L'addition de 15 milligr. d'azotate de soude et de 15 milligr. de phosphate de soude donnent

une culture moins belle qu'avec les pruneaux seuls.

8) Les meilleurs résultats ont été obtenus avec une décoction de pruneaux additionnée de 15 milligr. de phosphate de soude, 15 milligr. d'azote de soude et 20 milligr. de peptone. Les filaments avaient jusqu'à 1/2 centimètre de hauteur, ce qui est très rare sur liquide.

Cet ensemble d'expériences démontre encore une fois que le Rhizopus aime beaucoup l'azote et que plus on lui en donne, mieux il se porte. De plus l'azote hâte le développement de ce champignon, c'est ce que j'ai pu constater avec les cultures renfermant de l'asparagine, des peptones, etc.

La résistance du Rhizopus à la chaleur a également fait l'objet de quelques recherches à cet effet, je prenais des tubes à réactif, contenant de la gélatine au moût de bière, je les stérilisais trois fois puis je les ensemençais.

Quatre tubes ainsi préparés furent soumis :

Le premier à 45° pendant 1/2 heure.

Le deuxième à 50° —

Le troisième à 55° —

Le quatrième à 60° —

Toutes ont germé.

La culture chauffée à 55° était même très belle et présentait des filaments au moins aussi longs que ceux venus sur des cultures non chauffées.

Cette même culture fut ensuite portée à 55-56° puis immergée, cette fois elle ne repoussa plus. La chaleur au-dessus d'un certain degré retarde les cultures, c'est ce que j'ai pu constater en exposant des tubes ensemencés à 45° pendant 3/4 d'heure, 1 heure et 1 h. 3/4, les spores avaient germé, seulement on pouvait s'aper-

cevoir qu'elles se développaient d'autant plus lentement qu'elles étaient restées plus longtemps soumises à l'action de la chaleur.

Toutes les expériences que je viens de faire connaître de même que celles qui suivent ont eu deux buts : 1° rechercher le meilleur substratum pour la culture du Rhizopus nigricans et voir l'influence de celui-ci sur l'aspect du champignon.

2° Obtenir les zygospores du Rhizopus.

Pour se procurer ces zygospores de Bary et Van Tieghem opéraient de la façon suivante :

Ils prenaient un vase cylindrique, à fond plat, préalablement lavé à l'eau bouillante, puis ils le remplissaient à moitié ou au deux tiers de mie de pain frais, après quoi ils arrosaient le pain avec quelques gouttes d'eau bouillie dans laquelle un sporange de rhizopus avait été délayé, ensuite ils bouchaient le vase et le laissaient après cela au repos pendant quelques jours. D'après ces auteurs, après deux ou trois semaines le fond du vase est tapissé de milliers de petits points noirs qui sont les zygospores.

J'ai refait à différentes reprises, pendant divers mois de l'année, cette expérience, en suivant ponctuellement les indications de de Bary et Van Tieghem, sans cependant être arrivé au résultat désiré.

En analysant le procédé employé, il est facile de se rendre compte, comme le dit d'ailleurs, Van Tieghem, que les zygospores se forment ici dans de mauvaises conditions; elles n'ont en effet qu'une quantité d'oxygène insuffisante, devenant du reste de plus en plus faible par suite du développement; ensuite elles se placent là où l'air ne peut que très difficilement leur parvenir

(au fond du vase). Enfin, je ferai remarquer aussi que le substratum employé n'était pas précisément un aliment de toute première valeur.

Partant de ce fait que les zygospores de ce champignon, se forment lorsque sa vie est en danger, j'ai institué toute une série d'expériences destinées à vérifier jusqu'à quel point cette manière de voir est exacte. Je dois dire que les résultats de l'expérimentation ne semblent pas du tout confirmer cette hypothèse.

En effet, non seulement en faisant l'expérience de de Bary et Van Tieghem je n'ai rien obtenu mais je n'ai pas eu plus de chance en employant d'autres substratums que le pain.

J'ai aussi enfermé des rhizopus, cultivés tantôt sur d'excellents milieux, tantôt au contraire sur de détestables milieux, soit avant, soit pendant le cours de leur développement, dans des vases clos, et jamais je n'ai vu la moindre trace de zygospore.

J'ai examiné sans plus de succès des cultures vieilles d'un mois.

J'ai eu recours aux cultures successives, c'est-à-dire que je semais des spores de Rhizopus sur du pain nutritif, placé à l'obscurité, soit sous cloche soit dans un cristallisoir, recouvert d'une lame de verre, puis lorsque les individus étaient arrivés à mâturité je les ressemais aussitôt et ainsi de suite, ici encore les résultats ont toujours été négatifs bien que la culture sous cloche ait été refaite au moins douze fois.

J'eus alors l'idée d'essayer l'insolation, à cet effet, je prenais des tubes à réactifs renfermant des substances nutritives, je les ensemençais, puis je les exposais au soleil pendant un temps plus ou moins long.

Trois tubes de gélatine au moût de bière ensemencés de Rhizopus ayant été exposés au soleil :

Le 1er pendant 1/2 heure ;

Le 2me pendant 1 heure ;

Le 3me pendant 1 1/2 heure.

Portaient le 4me jour des fructifications, mais elles étaient plus petites que dans les cultures non insolées.

Une autre culture faite en même temps que les autres, exposée une première fois au soleil pendant 1/2 heure, puis le lendemain pendant 1 heure à un soleil faible, ne présentait le 4me jour qu'un faible mycélium sans trace de sporanges; le 5me jour elle montrait quelques sporanges blancs, très petits.

Huit jours après toutes les cultures étaient arrivées à maturité ; on pouvait alors constater que les groupes de filaments sporangifères venus en second lieu (à l'ombre) étaient plus grands que les premiers apparus.

Ces cultures ne m'ont jamais montré ni chlamydospores, ni zygospores; cependant le champignon se trouvait manifestement gêné dans son développement. La seule chose que j'aie parfois vue, c'est l'apparition de cloisons dans les filaments mycéliens et quelquefois, mais plus rarement dans les tiges.

L'effet principal des rayons solaires semble donc être de retarder le développement du champignon et de diminuer sa taille.

J'ai pu constater le même fait avec gélatine aux cochenilles, toujours les champignons obtenus étaient petits et malingres.

Plus la lumière agit longtemps, plus les résultats obtenus sont marqués, c'est ce que j'ai surtout pu observer avec deux cultures sur cochenilles, exposées d'abord

pendant 3/4 d'heure au soleil, puis l'une d'entre elle, le lendemain pendant 2 heures à un soleil faible; sur la première il est venu des sporanges assez nombreux, mais pas très grands, avec filaments stolonifères; sur la seconde les sporanges étaient peu nombreux, et à peine visibles.

Il m'a semblé que l'action du soleil n'était pas la même avec des substratums différents.

Les spores de deux cultures de Rhizopus sur gélatine au moût de bière, ayant été insolées successivement pendant 3 heures, 3/4 d'heure, 3 heures, 2 heures, 1/2 heure, furent ensuite ressemées; au bout de trois jours elles possédaient déjà de nombreux filaments stolonifères et de petits tubes sporangiaux.

Le Rhizopus résiste donc bien à l'action des rayons solaires, puisqu'il permet aux spores de se former et ne leur enlève pas leurs propriétés germinatives.

Dans une autre expérience ayant pour but de gêner le champignon dans sa croissance tout en lui fournissant un bon substratum, je n'ai pas vu non plus de traces de zygospores; voici en quoi consistait cette expérience.

Un Rhizopus cultivé sur décoction de pruneaux était placé sous une cloche bien sèche, où se trouvait en même temps un petit vase rempli de chlorure de calcium ayant pour but de dessécher peu à peu la culture.

Le seul résultat digne d'être noté fut l'obtention de rhizopus très grêles, peu nombreux, petits, très peu colorés, mais pas de zygospores où de chlamydospores.

Un autre genre d'expériences, qui à ma connaissance n'a pas encore été fait jusqu'à présent, consiste à immerger les cultures dans une solution nutritive; voici comment je procédais : je prenais un tube renfermant de la

gélatine au moût de bière, je le stérilisais trois fois, puis je l'ensemençais de Rhizopus ; celui-ci se développait et lorsqu'il était parvenu, soit à l'état de mycélium soit à l'état adulte, je liquéfiais ma gélatine à une très douce chaleur (sans déboucher le tube afin de ne pas introduire des spores étrangères), puis j'agitais de façon à immerger complètement la culture.

Les Rhizopus traités de cette façon repoussaient, mais étaient plus petits et mettaient plus de temps pour arriver à maturité.

La même expérience faite avec un Phycomyces nitens, immergé après deux jours de développement, alors qu'il ne présentait encore qu'un mycélium m'a fourni des résultats analogues, la culture a parfaitement repoussé, seulement tandis que au bout de cinq jours, les phycomyces non immergés avaient 6 centimètres de hauteur, les immergés n'avaient que quelques rares filaments de 4 ou 5 centimètres de hauteur, après un certain temps, cette culture est devenue aussi belle et aussi fournie que l'autre.

En immergeant des Rhizopus chaque fois qu'ils arrivaient à maturité et en répétant cela quatre ou cinq fois, j'ai vu le champignon repousser sans que sa taille en fût sensiblement affectée, mais finalement après un certain nombre d'immersions le champignon mourait assez brusquement. Cette mort peut être attribuée soit à l'épuisement du milieu nutritif, soit à la présence de substances toxiques sécrétées par le Rhizopus et qui en s'accumulant finissent par annihiler complètement son développement.

En tous cas, même ici, où le champignon était forcé de se développer successivement, sans interruption, et où en même temps il était gêné dans sa croissance par

suite des immersions et de l'appauvrissement du milieu, jamais je n'ai vu la moindre apparence de zygospores.

Tout cet ensemble de faits où le champignon s'est trouvé dans presque toutes les mauvaises conditions imaginables prouvent-ils que l'hypothèse avancée par de Bary et Van Tieghem, est fausse? Cela n'est pas absolument certain.

Ce même champignon, placé dans des conditions tout à fait inverses, c'est-à-dire dans un milieu très favorable à son développement et sur les substances que mes expériences m'avaient indiquées comme les meilleures, n'a pas non plus montré ses organes sexuels.

Ce qui semble pouvoir être énoncé au sujet des résultats obtenus, c'est que, ou bien le Rhizopus qui a servi à mes expériences avait perdu la faculté de produire des zygospores, ou bien que celles-ci ne se forment que dans des circonstances spéciales et sous des influences particulières, encore qu'il existe des races chez qui la formation des zygospores ne peut plus se faire.

BULLETIN DES SÉANCES

DE LA

SOCIÉTÉ BELGE DE MICROSCOPIE

Tome XVIII. N° VIII. 1891-1892.

Procès-verbal de la séance mensuelle du 20 juin 1892.

Présidence de M. Errera, président.

La séance est ouverte à 8 heures 1/2.

Sont présents : MM. Errera, Bauwens, Bayet, Clautriau, L. Coomans, V. Coomans, Delogne, De Wildeman, Heger, Ém. Marchal et R. Verhoogen, secrétaire.

Correspondance :

La Société des naturalistes dinantais envoie le programme de ses excursions pour l'été 1892.

Lettre de M. le professeur O. Penzig, invitant la Société à désigner un délégué qui la représente officiellement au Congrès international de botanique, qui se tiendra à Gênes, du 4 au 12 septembre 1892. — Le programme sera déposé au Secrétariat.

Publications reçues :

Catalogue des microscopes et accessoires de la maison Nachet (Paris, 1892).

L'assemblée décide qu'il y a lieu d'envoyer un délégué au Congrès de botanique de Gênes et charge M. De Wildeman de représenter officiellement la Société belge de microscopie.

Communications :

Sur la structure des Bactéries.

M. le docteur Verhoogen fait une communication qui sera publiée ultérieurement.

Discussion :

A propos de cette communication, M. Errera dit qu'il a observé dans certaines Bactéries et notamment dans le *Bacillus Amylobacter*, provenant d'une culture sur gélatine avec phosphoglycérate de calcium, des masses irrégulières, brillantes, très réfringentes, prenant une teinte brunâtre par l'iode. La coloration disparaissait à chaud et réapparaissait par le refroidissement. La même Bactérie cultivée sur d'autres milieux n'a pas présenté ces masses particulières. Il s'agit sans doute là d'une

réserve voisine du glycogène typique des champignons, peut-être même identique avec lui.

M. le professeur Héger annonce la prochaine réunion du deuxième Congrès international de physiologie, qui se tiendra à Liège, du 29 au 31 août 1892.

Il insiste sur le caractère expérimental de cette réunion à laquelle il invite spécialement et individuellement les membres de la Société à participer.

BULLETIN DES SÉANCES

DE LA

SOCIÉTÉ BELGE DE MICROSCOPIE

Tome XVIII. N° IX. 1891-1892.

Procès-verbal de la séance mensuelle du 18 juillet 1892.

Présidence de M. Errera, président.

La séance est ouverte à 8 1/2 heures.

Sont présents : MM. Errera, Bauwens, Bayet, Clautriau, Delogne, De Wildeman, Dineur, Em. Marchal et R. Verhoogen, secrétaire.

Correspondance :

Lettre de M. le baron Edm. de Sélys-Longchamps, remerciant pour la manifestation dont il a été l'objet et à laquelle avait participé la Société belge de microscopie.

Publications reçues en hommage :

E. et J. Cutter. — *Heartrest Sanatory.* — *Diet in tumor and cancer.*

Des remerciements sont votés aux auteurs de ces envois.

Communications :

Sur la variation du point de coagulation des albuminoïdes, avec démonstrations expérimentales, par M. G. CLAUTRIAU.

Un grand nombre de sels modifient la température de coagulation des matières albuminoïdes (*), et parmi ceux-ci, le nitrate d'urée et le sulfate ferreux ont une action particulièrement intéressante.

Les expériences ont porté sur le blanc d'œuf filtré, dilué dans neuf fois son volume d'eau distillée. Ce liquide se coagule vers 60°; mais, si l'on ajoute au liquide albumineux une quantité très faible de nitrate d'urée, un dix millième environ, on constate un léger retard dans la température de coagulation. Une dose un peu plus élevée l'abaisse au contraire et elle ne se produit que vers 55° pour une quantité de $\frac{10}{10,000}$ de sel. En augmentant alors la proportion du nitrate d'urée, la température se relève de nouveau, très rapidement cette fois, et pour $\frac{20}{10,000}$ la coagulation se produit à 74°, pour $\frac{25}{10,000}$ à 90° et pour $\frac{30}{10,000}$, elle n'a plus lieu. Le liquide à $\frac{30}{10,000}$ de sel, chauffé à 100° est légère-

(*) VARENNE. *Bulletins de la Société chimique de Paris*, t. 45, p. 427.

ment opalescent, mais n'est plus coagulable. La quantité de nitrate d'urée continuant à croître, le liquide devient moins opalescent et entre $\frac{40}{10,000}$ et $\frac{50}{10,000}$ il reste presque incolore à l'ébullition. Une concentration plus forte fait reparaître l'opalescence, qui devient très nette quand le liquide renferme $\frac{70}{10,000}$, mais sans qu'il se produise encore de coagulation. A la dose de $\frac{80}{10,000}$ le liquide à l'ébullition finit par donner une *gelée* opalescente.

Dès que l'on dépasse cette dernière quantité, la température de coagulation diminue rapidement : pour $\frac{100}{10,000}$ il se forme une gelée à 85° et à 65° pour $\frac{120}{10,000}$. Avec $\frac{130}{10,000}$ la coagulation se produit à 59°, à 49°, avec $\frac{150}{10,000}$, à 41° avec $\frac{200}{10,000}$, à 34° avec $\frac{250}{10,000}$, et à partir de $\frac{300}{10,000}$, elle a lieu immédiatement à la température ordinaire.

En résumé, en variant dans le liquide albumineux la proportion de nitrate d'urée, on peut à volonté empêcher la coagulation, ou l'obtenir à toute température.

Le sulfate ferreux, de son côté, présente la curieuse propriété d'empêcher toute coagulation du liquide albumineux, lorsqu'il se trouve en quantité presque infinitésimale dans celui-ci. Il suffit d'ajouter à une solution aqueuse de blanc d'œuf à 2 p. 100, *un millionième* de sulfate ferreux pour que le liquide ne se coagule plus, même à une ébullition prolongée. A la dose du dix mil-

lionième la coagulation reparaît, de même qu'elle se produit également à la dose du dix millième.

Si l'on emploie le liquide albumineux à 10 p. 100 de blanc d'œuf, la quantité de sulfate ferreux doit être légèrement augmentée.

Au point de vue physiologique et chimique, cette action des sels sur les matières albuminoïdes présente un très grand intérêt.

De plus, au point de vue de la bactériologie, elle permet de préparer des bouillons de culture albumineux facilement stérilisables, et M. Marchal s'occupe en ce moment, à l'Institut botanique, de la culture de divers microbes dans ces nouveaux liquides.

Le travail complet de M. Clautriau, sera publié ultérieurement dans les Annales de la Société.

M. le docteur Verhoogen expose d'après le *Centralblatt für Bakteriologie*, les résultats de la campagne entreprise par M. le professeur Lœffler de Greifswald, contre les mulots qui infectaient les champs de la Thessalie.

A la suite d'une invasion extraordinaire de campagnols qui avaient causé déjà de grands dommages et menaçaient de détruire toute la récolte de l'année, M. le professeur Lœffler fut invité à expérimenter sur une grande échelle les propriétés du *bacillus typhi murium,* récemment découvert et étudié par lui. Le détail des opérations qui furent entreprises dans ce but est excessivement intéressant et le résultat dépassa toutes les espérances. En peu de temps, les campagnols furent complètement anéantis et les moissons sauvées.

M. le professeur Errera rend compte des expériences de M. Sachs, sur le développement des racines chez les plantes cultivées en pot. Il résulte de ces expériences que les racines ont une tendance, aisément explicable d'ailleurs, à pousser contre la paroi du vase, en négligeant relativement le centre de la masse de terre qui les nourrit. Au point de vue de la culture des plantes d'agrément, on obtiendra donc les meilleurs résultats en fournissant à ces racines de la périphérie, un sol fréquemment renouvelé par le dépotage de la plante et son transport successif dans des récipients de dimensions de plus en plus grandes.

Conformément aux précédents, la Société décide qu'il n'y aura pas de séance pendant les mois d'août et de septembre. Elle s'ajourne donc jusqu'à l'Assemblée générale du mois d'octobre.

BULLETIN DES SÉANCES

DE LA

SOCIÉTÉ BELGE DE MICROSCOPIE

—

Tome XVIII. | N° X. | 1891-1892.

—

Procès-verbal de l'assemblée générale annuelle du 9 octobre 1892.

—

Présidence de M. Errera, président.

—

La séance est ouverte à 11 heures.

Sont présents : MM. Errera, Bauwens, Bommer, J. Coomans, L. Coomans, Crépin, Delogne, De Wildeman, Heger, Lameere, Lebœuf, El. Marchal, Em. Marchal, Péchère, Rouffart, Vandervelde et Verhoogen, secrétaire.

MM. de Borre et Gallemaerts font excuser leur absence.

Correspondance :

Lettre de M. le secrétaire de la société : Les amis des sciences et arts à Rochechouart (Haute-Vienne), demandant l'échange des publications des deux sociétés.

Ouvrages reçus en hommage :

Bertrand et Renault. — *Pila Bibractensis et le Boghead d'Autun.* (Soc. d'hist. nat. d'Autun, t. V, 1892).
Castracane. — *Nota per lo studio biologico delle Diatomee.* (Nuova Notarisia, Luglio 1892).
— *La Riproduzione delle Diatomee.* (Mem. Ac. Pont. di Nuovi Lincei, vol. VIII).
R. H. Ward. — *Water Supply of Cities. Experiences relative to present and future requirement.* (Troy N. Y., Scientific assoc. Jan. 1892).
— *Impressions of the Antwerp microscopical exposition.* (Monthly. mic. Journal, Juin et Juillet 1892).

Des remercîments sont votés aux auteurs de ces envois.

Le secrétaire donne au nom du Conseil, lecture du

RAPPORT ANNUEL SUR LES TRAVAUX DE LA SOCIÉTÉ

Messieurs,

Conformément aux statuts, le Conseil a l'honneur de vous présenter le dix-huitième rapport annuel sur la situation de la Société belge de microscopie.

Le nombre des membres de notre société s'élève actuellement à 160 et se décompose comme suit :

14 membres honoraires, 40 membres correspondants, 89 membres effectifs et 17 membres associés.

Nous avons inséré dans nos bulletins divers travaux parmi lesquels nous relevons :

Les recherches récentes sur la structure cellulaire, par M. De Wildeman.

Les différentes méthodes de coloration par les sels d'argent d'après le procédé de Golgi, par M. Riese. (Traduction de M. L. Rynenbroek).

Jean-Servais Stas, par M. L. Errera.

L'azote dans les capsules de pavot, par M. G. Clautriau.

Présence et localisation d'un alcaloïde dans quelques Orchidées, par M. De Wildeman.

Sur la sensibilité des leucocytes à l'électricité, par M. E. Dineur.

Sur le bacille de Pfeiffer (bacille de l'influenza), par M. V. Péchère.

Une mucorinée nouvelle, Syncephalastrum elegans, par M. Émile Marchal.

Recherches expérimentales sur le Rhizopus negricans (Ehrenberg), par M. A. De Wevre.

Sur la variation du point de coagulation des albuminoïdes, par M G. Clautriau.

Diverses communications ont encore été faites à la Société, par MM. Bordet, Massart, Errera et Verhoogen.

M. Drosten nous a présenté quelques instruments nouveaux.

Nous avons continué la publication de nos annales par la distribution du tome XVI, qui contient les travaux suivants :

De l'origine du cancer, par M. Ch. Firket.

Les organes des sens chez les mollusques, par M. P. Pelseneer.

Sur l'œil de quelques mollusques gastropodes, par M. P. Pelseneer.

Sur le Verrucaria consequens, Nyl, par M. Ch. Bommer.

Comme précédemment, le Conseil tient à exprimer ses remercîments à M. Crépin, directeur du Jardin botanique, qui continue avec la même bienveillance à mettre un local à la disposition de la Société. (*Applaudissements*).

En résumé la Société s'est maintenue au même niveau que par le passé, et il est permis d'espérer qu'avec le concours de plus en plus actif de ses membres, sa prospérité matérielle et scientifique ira sans cesse en augmentant. (*Applaudissements*).

Il est procédé ensuite à l'examen du

BILAN DE L'EXERCICE 1891-1892.

M. Bauwens, trésorier, présente le bilan de l'exercice écoulé, qui se solde par un boni de fr. 31-80. Il y a en outre pour fr. 324-10 de valeurs en portefeuille.

Des remercîments sont votés au trésorier, qui donne ensuite lecture du projet de

BUDGET POUR L'EXERCICE 1892-1893.

Le projet est adopté.

M. De Wildeman, présente ensuite le

RAPPORT SUR L'ÉTAT DE LA BIBLIOTHÈQUE

Messieurs,

Aux termes des statuts de la Société, le bibliothécaire est tenu de vous présenter lors de l'assemblée générale un rapport sur l'état de la Bibliothèque et des collections de la Société.

Cet état est assez satisfaisant. Bien des vides ont été comblés et nous espérons que ceux qui restent ne tarderont pas à l'être à leur tour.

Notre liste d'échanges s'accroît annuellement comme vous pouvez-vous en assurer, en jetant un coup d'œil sur l'énumération des publications qui nous sont envoyées. Nous sommes d'ailleurs encore en pourparlers pour obtenir l'échange de nos publications avec plusieurs revues de l'étranger.

Nous prions instamment les membres de la Société qui possèderaient encore des fascicules séparés de publications périodiques, de bien vouloir nous les renvoyer, afin que nous puissions faire le récolement de notre Bibliothèque.

Il nous faut aussi remercier MM. Bertrand et Renault, Castracane, Certes, E.-C. Cutter, J.-A. Cutter, De Boeck, De Moor, De Toni, Hueppe, Nihoul, Slosse, Verhoogen, Ward qui ont fait hommage à la Société de plusieurs de leurs publications.

Des remercîments sont votés à M. De Wildeman pour

le soin qu'il prend des objets que lui sont confiés et leur gestion au mieux des intérêts de la Société.

SÉANCES MENSUELLES

L'assemblée décide que les séances mensuelles continueront comme précédemment à avoir lieu le troisième lundi de chaque mois, à 8 1/2 heures du soir.

Le secrétaire annonce que le Conseil a renouvelé le mandat de M. De Wildeman comme bibliothécaire-adjoint, pour l'année 1892-1893.

ÉLECTIONS

Il est procédé ensuite à l'élection d'un président en remplacement de M. L. Errera, sortant, et non rééligible.

M. Verhoogen propose la candidature de M. Rouffart, vice-président actuel, qu'il recommande aux suffrages des membres tant pour son dévouement aux intérêts de la Société que pour son mérite scientifique notoire.

M. Heger appuie vivement cette proposition en insistant sur les travaux de M. Rouffart, qui tout absorbé qu'il est par ses occupations personnelles, autant que par les devoirs de son service à l'hôpital Saint-Jean. trouve encore le temps de se consacrer à des études scientifiques.

M. Rouffart remercie mais déclare ne pouvoir accepter l'honneur qu'on veut lui faire. Il recommande à son

tour la candidature de M. le professeur Heger, qui joint à son indiscutable mérite personnel la qualité d'être un chef d'école et de grouper autour de lui, dans son laboratoire, des chercheurs nombreux, dont les travaux attestent largement le mérite de leur chef.

Il est ensuite procédé au vote, et M. le profeseur Heger est élu président. (*Applaudissements*). M. Heger, remercie la Société et l'assure de son dévouement. MM. Rouffart, vice-président, Delogne, bibliothécaire-conservateur, Crépin et Laurent, membres du Conseil, dont le mandat était expiré, sont réélus pour un nouveau terme de deux ans.

M. le président félicite les nouveaux titulaires; il est heureux de voir le choix qui a été fait de M. Heger, pour les fonctions de président. Il est persuadé que sous sa direction la Société entrera dans une voie féconde et marchera plus que jamais vers le progrès scientifique et matériel.

Après quelques mots de M. Heger, qui exprime à M. Errera la reconnaissance de la Société pour la façon remarquable dont il a occupé la présidence pendant ces deux dernières années, la séance est levée à midi.

TABLE GÉNÉRALE DES MATIÈRES

CONTENUES DANS LE TOME XVIII

DU BULLETIN DE LA SOCIÉTÉ BELGE DE MICROSCOPIE

FIN DE LA TABLE DES MATIÈRES

LISTE GÉNÉRALE

des

MEMBRES DE LA SOCIÉTÉ BELGE DE MICROSCOPIE

AU 9 OCTOBRE 1892.

Membres honoraires (*).

MM. Abbe, prof. à l'Université d'Iéna (Allemagne).
Balbiani, prof. d'embryologie au Collège de France, Paris.
Cohn, F., prof. de botanique à l'Université de Breslau.
Fol, H., prof. d'embryologie à l'Université de Genève.
Jabez Hogg, docteur, 1, Bedford square, Londres.
Jones Rupert, prof. F. R. S., 10, Uverdale Road, King's Road, Chelsea, Londres.
Koch, R., prof. d'hygiène à l'Université de Berlin.
von Kölliker, A., prof. d'embryologie à l'Université, Wurzbourg.
Pasteur, membre de l'Institut, Paris.
Ranvier, L., prof. d'histologie au Collège de France, Paris.
Saccardo, directeur au jardin botanique de Padoue.
Smith, H. L., prof. Hobart College, Geneva N. Y. (États-Unis.)
Sorby, Broomfield (Sheffield).
Dr Ward, R. H., Troy, New-York (États-Unis), 53, Fourth street.
Strasburger, docteur Ed., prof. de botanique à l'Université de Bonn.

Membres correspondants (**).

MM. Andrews, R. R., D. D. S., Haward street, 432, Cambridge, Mass. (États-Unis.)

(*) Le nombre des membres honoraires est limité à quinze (art. 7 des Statuts).
(**) Le nombre des membres correspondants est limité à quarante (art. 7 des statuts).

MM. Baumgarten, professeur, à Tübingen.

Behrens, Dr W., directeur du Zeitschrift für mikroskopie, Göttingen.

Bertrand, C. Eg., professeur à la Faculté des sciences, Lille.

Bieler, vétérinaire, avenue Agassiz, Lausanne (Suisse).

Boecker, docteur, Institut für Mikroskopie, Wetzlar.

Bonte, docteur J. H. C., secrétaire de l'Université de Californie, Berkeley, Cal. (États-Unis.)

Brun, professeur à l'Université de Genève.

Bütschli, professeur, à Heidelberg.

Cox, C. F., grand central dépôt, New-York (Etats-Unis).

Crisp, Frank, secrétaire de la Société royale de Microscopie, King's College, Londres.

Crosier, E. S., M. D., Masket street, 277, New Albany, Indiana (États-Unis).

Curties, Thomas, membre de la Société royale de Microscopie, 244, High Holborn, Londres.

Cutter, docteur Ephraim, 1730. Broadway, New-York.

de Castracane (abbé), Comte François, Rome. Piazza delle Coppelle, 50.

de Man, docteur J. G., Middelbourg (Pays-Bas).

Dod, A. P., 279 1/2, Main street, Memphis (Etats-Unis).

Engelmann, Th. W., prof. de physiologie à l'Université d'Utrecht.

Gibier, docteur, aide naturaliste au Muséum, rue Palestro, 23, Paris.

Guinard, E., rue du Cardinal, 15, Montpellier.

Harrisson, docteur W. G., 26, Mount Vernon Place, East Baltimore (Maryland) États-Unis.

Hueppe, docteur Ferd., professeur, Prague.

Kinne, C. Mason, 422, California street, San Francisco, Cal. (États-Unis.

Lanzi, docteur Matteo, 6, via Cavour, Rome.

Lockwood, Samuel, Secretary to the New-Jersey Microscopical Society, Freehold, Monmouth County (New-Jersey), (États-Unis).

Mauler, E., 8, Terreaux, Neuchâtel (Suisse).

Maupas, à Alger (Algérie).

Metschnikoff, chef de service à l'Institut Pasteur, à Paris.

MM. Rosenbusch, professeur de minéralogie à l'Université de Heidelberg.
Senoner, docteur, 14, Krieglergasse, Vienne.
Stevenson, W. C., 1525, Green street, Philadelphie, Pens. (États-Unis).
Stidham, rev. J. F., Colombus, Ohio (États-Unis).
Trois, conservateur de la collection scientifique de l'Institut royal des sciences, Palais ducal, à Venise (Italie).
Van Bruyssel, chargé d'affaires de Belgique à Caracas (Venezuela).
Ward, James W., Grosvenor Library, Buffalo (États-Unis).
Zimmermann, O. E. R., docteur, Chemnitz (Saxe).
Zirkel, Ferd., prof. de minéralogie à l'Université de Leipzig.

Membres effectifs (*).

MM. Barré, Philippe, chef de bureau au Ministère des chemins de fer, postes et télégraphes, rue Claessens, 117, Laeken.
*Bauwens, L. M., receveur des contributions, rue Ganshoren, 15, Koekelberg.
Bayet, 33, Nouveau Marché-aux-Grains, Bruxelles.
Berteau, Zénon, profes. à l'école moyenne de Schaerbeek, rue Villegas, 23, Jette-Saint-Pierre.
Bommer, Ch., docteur en sciences, rue des Petits-Carmes, 19, Bruxelles.
Bray, A., docteur en sciences, rue de Namur, 48, Bruxelles.
Carnoy, J.-B. (l'abbé), professeur à l'Université de Louvain.
Cogit, E., boulevard Saint-Michel, 49, Paris.
*Chalon, Jean, docteur en sciences naturelles, Namur.
Clautriau, G., pharmacien et docteur en sciences naturelles, rue de la Tribune, 5.
Coomans, V., chimiste, rue des Brigittines, 1, Bruxelles.
Coomans, L., pharmacien, rue des Brigittines, 1, Bruxelles.
*Coppez, docteur en médecine, 17, boulevard du Jardin Botanique, Bruxelles.
Coppez, H., étudiant en médecine, boulevard Botanique, 17.
Cousot, docteur en médecine, à Dinant.
*Crépin, directeur du Jardin Botanique de l'État, rue de l'Association, 31, Bruxelles.

(*) Membre fondateur.

MM. Deby, Julien, ingénieur, 31, Belsize Avenue South Hampstead, London.

De Fay, J., docteur en médecine, rue de la Fiancée, 22. Bruxelles.

De Lacerda, Antonio, consul de Belgique, à Bahia (Brésil).

Delogne, C.-H., aide-naturaliste au Jardin Botanique de l'État, Bruxelles.

Denys, ingénieur, place de Flandre, 15, Mons.

Depaire, J.-B., conseiller communal, professeur à l'Université de Bruxelles, rue Royale, 54, Bruxelles.

De Sélys-Lonchamps, Edm. (baron), sénateur, 34, quai de la Sauvenière, Liège.

Destrée, E., docteur en médecine, rue de la Régence, 57, Bruxelles.

De Wildeman, docteur en sciences naturelles, préparateur au Jardin botanique de l'État, rue Verboekhaven, 29, Schaerbeek.

Drosten, Rob., rue du Marais, 49, Bruxelles.

Dubois, E., docteur en médecine, 19, rue du Gouvernement provisoire, Bruxelles.

*Dupont, E., directeur du Musée royal d'histoire naturelle, Bruxelles.

Durin, Th., chanoine honoraire, rue de Paris, à Moulins, (Allier).

Duwez, docteur en médecine, rue Joseph II, 3, à Bruxelles.

Edom Ach., étudiant en science, 93, rue Moris, Saint-Gilles.

Errera, Léo, docteur en sciences naturelles, professeur à l'Université, Place Stéphanie, 1', Bruxelles.

Florez, docteur en médecine, Jesus Maria, 5, Lima (Pérou).

Francotte, P., docteur en sciences, professeur à l'Athénée royal et à l'Université libre, rue Gillon, 56, Saint-Josse-ten-Noode.

Gallemaerts, E., docteur en médecine, rue de la Régence, 33, Bruxelles.

Garbini, A., docteur en sciences naturelles, Leoncino, 38, Vérone.

Gedoelst, docteur en médecine, rue du Canal, 20, Louvain.

Gevaert, G., docteur en médecine, rue de Florence, 7, Bruxelles.

(*) Membre fondateur.

MM. Gilson, professeur à l'Université de Louvain.
Gravis, Aug., professeur de botanique à l'Université de Liége, rue Bassenge, 33, Liége.
Heger, Paul, docteur en médecine, professeur à l'Université, rue des Drapiers, 35, Bruxelles.
Hendrix, Léon, docteur en médecine, rue Montoyer, 14, Bruxelles.
Houzeau de Le Haie, professeur, membre de la Chambre des représentants, Hyon (Mons).
Janson, Paul, rue Royale, 260.
Lameere, Auguste, docteur en sciences, professeur à l'Université de Bruxelles, chaussée de Charleroi, 121, Bruxelles.
Laurent, Em., professeur de botanique à l'École d'horticulture de l'État, à Vilvorde, et à l'Institut agricole de Gembloux.
Lebœuf Louis, docteur en méd., rue de l'Association, 44, Bruxelles.

M[lle] Leclerq, Emma, docteur en sciences naturelles, Rempart de la Biloque, 320, Gand.

MM. Lewin, docteur en médecine, rue de la Concorde, 68, Ixelles.
Loiseau, O., ingénieur, à Ougrée.
Mantin Georges, quai de Billy, 54, Paris.
Marchal, E., conservateur au Jardin Botanique de l'État, professeur à l'École normale, 55, rue Vonck, Saint-Josse-ten-Noode.
*Michelet, G., ingénieur, rue Pascale, 6, Bruxelles.
Nypels Paul, docteur en sciences naturelles, rue Forgeur, 7, Liège.
Pechère V., étudiant en médecine, rue Marie-Thérèse, 16, Bruxelles.
Pierson, H., rue de la Poterie, 6, Paris.
*Preudhomme de Borre, 11, rue Seutin, Bruxelles.
Remy, L., assistant de micrographie au Laboratoire agricole de l'État, rue Haute, 57, Gand.
Renard, A., professeur à l'Université de Gand, Wetteren.
Rouffart, E. docteur en médecine, boulevard du Régent, 9, Bruxelles.
*Rutot, A., ingénieur, conservateur au Musée royal d'histoire naturelle, rue de la Loi, 177, Bruxelles.

(*) Membre fondateur.

MM. Rynenbroeck, L., étudiant en sciences, 2, chaussée d'Alsemberg, Uccle.
Simon, A., docteur en médecine, rue Haute, 108, Bruxelles.
Simon, J.-B., docteur en médecine, rue Haute, 108, Bruxelles.
Slosse, Aug., docteur en médecine, rue Galilée, 8, Bruxelles.
Stappers, Léon, rue Jacobs, 59, à Anvers.
Stas, Jules, docteur en médecine, rue Van Straelen, 26, Anvers.
Sury, H., pharmacien, rue d'Havré, 12, Mons.
Thiriar, docteur en médecine, professeur à l'Université, rue d'Egmont, Bruxelles.
Tillier, Achille, architecte, Pâturages (Hainaut).
Tocheff, étudiant en sciences, Stara Zagora, Bulgarie.
Van Beneden, Ed., professeur à l'Université de Liége.
*Vanden Broeck, Ernest, conservateur au Musée royal d'histoire naturelle, 39, place de l'Industrie, Bruxelles.
*Van den Corput, docteur, avenue de la Toison d'Or, 21, Bruxelles.
Vandervelde, P., docteur en sciences, rue du Prince Royal, 78, Ixelles.
Van Ermengem, professeur de bactériologie à l'Université de Gand, Wetteren.
*Van Heurck, Henri, docteur en sciences, directeur du Jardin Botanique, rue de la Santé, 8, Anvers.
Venneman, professeur d'ophtalmologie à l'Université de Louvain.
Verhoogen, R., docteur en médecine, 16, rue de la Sablonnière, Bruxelles.
Walker, industriel, boulevard Montebello, Lille (France).
Walravens, Alfred, étudiant en sciences, à Tubize.
Warlomont, René, médecin militaire, docteur en sciences naturelles, Bruges.
Ysebrant de Difque, rue Belliard, 66, Bruxelles.

Membres associés.

MM. Bordet, docteur en médecine, rue de la Ruche, 42, Schaerbeek.

(*) Membre fondateur.

MM. De Nobele, étudiant, rue des Plantes, 14, Bruxelles.
De Restia, pharmacien, rue Grétry, Bruxelles.
Dewevre, Alfred, docteur en sciences naturelles, rue de la Linière, 12, Saint-Gilles.
Dineur, E., docteur en médecine, rue Rogier, 327. Schaerbeek.
Fano, Léopold, étudiant, rue Royale, 233, Bruxelles.
Funck, Maurice, étudiant, rue de Livourne, 30.
Hegenscheidt, Alfred, étudiant, rue Gauthier, 30, Molenbeek Saint-Jean.
Lor, Louis, rue de l'Écuyer, 14.
Marchal, Em., Ingénieur agricole, rue Vonck, 55, St-Josse-ten-Noode.
Massart, docteur en sciences naturelles, rue grande Haie.
Mersch, docteur en médecine, rue du Trône, 90, Bruxelles.
Mills, Albert, docteur en médecine, boulevard Bischoffsheim, 25, Bruxelles.

ACADÉMIES, SOCIÉTÉS ET INSTITUTIONS

avec lesquelles

LA SOCIÉTÉ BELGE DE MICROSCOPIE

EST EN RELATIONS D'ÉCHANGE.

Belgique.

Annales de la Société médico-chirurgicale, rue des Augustin, 26, Liége.

Académie royale des sciences, arts et belles-lettres de Belgique Bruxelles.

Académie royale de médecine de Belgique, Bruxelles.

Association belge de photographie. Ch. Puttemans, Palais du midi.

Bulletin scientifique et pédagogique de Bruxelles, M. Robie, directeur à Forest lez-Bruxelles.

Fédération des Sociétés d'horticulture de Belgique, M. Lubbers, au Jardin Botanique de l'État, Bruxelles.

Gazette médicale de Liége, place Saint-Pierre, 16, à Liége.

Musée royal d'Histoire naturelle de Belgique, M. E. Dupont, directeur, Bruxelles.

Société royale de Botanique, au Jardin Botanique de l'État, Bruxelles.

Société entomologique de Belgique, au Musée royal d'histoire naturelle, Bruxelles.

Société scientifique de Bruxelles, rue des Ursulines, 14, Bruxelles.

Société belge de géographie, M. Dufief, rue Potagère, 171, Bruxelles.

Société géologique de Belgique, M. G. Dewalque, Liége.

Société malacologique de Belgique, M. Lefebvre, rue des Paroissiens, 7, Bruxelles.

Société belge de géologie, de paléontologie et d'hydrologie, place de l'Industrie, 39, Bruxelles.

Société médico-chirurgicale du Brabant, 181, rue Royale.

Société des naturalistes dinantais, Dinant.

Société royale des sciences, à l'Université de Liège.
Société des sciences, lettres et arts du Hainaut, Mons.
Société royale des sciences médicales et naturelles, Dr Gallemaerts, rue de la Régence, 33.
Université de Bruxelles.
Université de Gand.
Université de Liége.
Université de Louvain.

Allemagne.

Botanisches Centralblatt, Dr Uhlworm, Cassel.
Deutsches Medizinal Zeitung, Dr Grosser, Prenzlau.
Kaiserliche Leopoldinisch-Carolinische Akademie der Naturforscher, Dr Knoltauch, à Halle.
Jahresbericht über die Fortschritte in der Lehre von den pathogenen Mikroorganismen, professeur Baumgarten, à Tübingen.
Naturæ novitates. M. Friedlander et fils, Carlstasse, 11, à Berlin.
Naturwissenschaftliche Gesellschaft, Chemnitz.
Naturwissenschaftlicher Verein, Elberfeld.
Naturwissenschaftlicher Verein des Reg. Bez., Dr Hering, bibliot., Francfort s/Oder.
Offenbacher Verein für Naturkunde, Offenbach S/M.
Physikalisch-œkonomische Gesellschaft, Kœnigsberg.
Société d'histoire naturelle de Colmar, docteur Faudel, secrétaire Colmar.
Société d'histoire naturelle, rue de l'Évêché, 25, Metz.
Verein für Naturkunde. Dr Akermann, Cassel.
Zeitschrift für wissenchaftliche Mikroskopie und mikroskopische Technik, Dr Behrens, rédacteur en chef, à Gottingue.
Zoologischer Anzeiger, professeur Carus, Querstrasse, 30, Leipzig.
Centralblatt für algemeine pathologie und pathologische anatomie. G. Fischer, à Iécna.

Autriche-Hongrie.

K. K. Naturshistorischen Hofmuseum, Vienne.
K. Akademie der Wissenschaften, Vienne.
Mittheilungen der section fur naturkunde des « Osterreichischen Touristen-club », Burgring N° 1. Vienne.
Bulletin international de l'Académie des sciences de Cracovie.

Institut I. et R. Géologique d'Autriche, Vienne.

K. K. Zoologisch-Botanische Gezellschaft, Herrengasse, 13, à Wien I.

Naturforschender Verein, M. Stadhoff, Brünn.

Naturwissenschaftlicher Verein für Steirmark, Gratz.

Ornithologischer Verein. Mittheilungen, Red. Von Pelzeln und C. Pallisch, à Vienne.

Société des sciences naturelles de Croatie à Zagreb, Agram.

Société royale hongroise des sciences naturelles, Budapest.

Société adriatique des sciences naturelles, Trieste.

Ungarischer Karpathenverein, Löese.

Verein zur Verbreitung naturwissenschaftlicher Kenntnisse, IV, techn. Hochschule à Vienne.

Espagne et Portugal.

Boletin de medicina y farmacia, calle del Hopital, 93, Piso 2°, Barcelone.

Gazeta Sanitoria à Barcelone. Casas consistoriales.

Cronica cientifica. Barcelone, Réd. Dr Raphaël Roig y torres. Ronda de S. Pedro, 38.

Gaceta Medica Catalana, Dr Rodriguez Mendez, à Barcelone.

Sociedade de Instrucçao do Porto. St-Domingos, 57, à Porto Largo.

Revista clinica de los Hospitales. Madrid, Pl. de Isabel, II.

Revista de sciencias naturaes e sociaes rua dos Clerigos, 96, à Porto.

France.

Annales de l'Institut Pasteur, M. le professeur Duclaux, rue Malebranche, 15, Paris.

Annales de micrographie, Dr Miquel, Rue de Turenne, 113, Paris.

Académie des sciences, lettres et beaux-arts de Dijon.

Bulletin scientifique du nord de la France, M. le professeur Giard, Lille.

Bulletin de la Société d'étude des sciences naturelles, à Béziers.

Feuille des jeunes naturalistes, M. Dollfus, 35, rue Pierre Charron, Paris.

Journal de Micrographie, Dr Pelletan, rue de Berne, 24, Paris.

Revue internationale de bibliographie médicale, Dr Raoult, 47, rue du Faubourg Saint-Jacques, Paris.

Revue scientifique du Bourbonnais, M. E. Olivier, 10, Cours de la Préfecture, à Moulins (Allier).
Le Botaniste. M. Dangeard, maître de conférences à la Faculté de Poitiers.
Revue bryologique, M. Husnot, à Cahan, par Athis, (Orne.)
Société Borda, à Dax.
Société des sciences physiques, naturelles et climatologiques, Dr Bertrand, secrétaire-général, rue Bruce, à Alger.
Société Linnéenne du nord de la France, M. R. Vion, rue Voiture, 8, Amiens.
Société des sciences physiques et naturelles, Hôtel des Facultés, Bordeaux.
Société Linnéenne de Bordeaux.
Société de médecine de Caen (l'Année médicale), rue Froide, 2, à Caen.
Société d'étude des sciences naturelles, 16, rue Bourdaloue, Nîmes.
Société d'agriculture, sciences, belles-lettres et arts, M. Loiselin, secrétaire général, à Orléans.
Société des études scientifiques, Angers (Maine et Loire).
Société française de photographie, rue Louis-le-Grand, 20, Paris.
Société des amis des sciences naturelles de Rouen (Seine inférieure).
Société d'histoire naturelle de Toulouse, 44, rue Saint-Rome.
Société d'histoire naturelle de l'Hérault, Montpellier.
Société des sciences naturelles, à Semur (Côte d'Or).
Société des sciences historiques et naturelles de l'Yonne, (Auxerre.)
Société des sciences naturelles, M. Le Jolis, directeur, à Cherbourg (Manche).
Société Linnéenne de Normandie, Caen (Calvados), M. Lignier.
Société d'études scientifiques, 55, rue Pierre Charron, Paris.
Société Linnéenne de Lyon, place Sathonay, Lyon.

Grande-Bretagne.

Brighton and Sussex natural history Society, Brighton.
Croydon Microscopical and natural history Club. M. B. Sturge, 20, the Waldrons, Croydon.
Norfolk and Norwich naturalist Society, Norwich.
Quekett Microscopical Club, Londres.
Royal Microscopical Society, King's College, Londres.
Royal physical Society of Edinburgh.

Patent Office Library, 25, Southampton Buildings, London W. C.

Hollande.

Société hollandaise des sciences de Harlem.
Société néerlandaise de zoologie, Dr P.-P.-C. Hook, Leyde.
Société royale de zoologie (Natura artis magistra) d'Amsterdam.
Physiologisch laboratorium, Université à Utrecht.

Italie.

Academia pontificia de Nuovi Lincei, Palazzo della Cancellaria, Rome.
Académie des sciences de l'Institut de Bologne.
Académie des sciences, lettres et arts de Modène.
Académie royale des sciences de Turin.
Ateneo de Brescia.
Bollettino scientifico, Pavie.
Comité géologique d'Italie, Via S. Lusama Rome.
Institut royal des sciences, lettres et arts de Venise.
Natura, Rivista delle Scienze e delle loro applicazioni alle Industrie e alle arti, M. Paolo Mantegazza, rédacteur en chef. Treves fratelli, via Palerno, 2, Milan.
Neptunia, rivista mensile per gli studi di scienza pura ed applicata sul mare et sui organism. Red. Dr David Levi-Morenos S. Stefano calle dei Fatri, 3536, Venise.
Notarisia, commentarium Phycologicum. Parte speciale della Neptunia.
Société des naturalistes de Modène, Dr L. Piccaglia, secrétaire, à Modène.
Societa italiana dei microscopisti, à Acireale (Sicile).
Revista de Scienze naturali e bolletino del naturalista, à Siena.
R. Academia dei fisiocritici à Siena (Italie).
Nuova Notarisia, rassegna trimestrale consacrata alla studio delle alghe. Dr G. B. De Toni, institut et Jardin botanique de Padoue.
Academia medico-chirurgica di Perugia (Pérouse).
Monitore zoologico italiano, Instituto anatomico à Florence.

Luxembourg.

Institut royal Grand-ducal. Section des sciences naturelles, place Guillaume III, Luxembourg.

Norwège.

Aarsberetning, Bergens museum (Bibliothèque).
Rédacteur des publications du « Tromsoë Museum » à Tromsoë, (Norwège).
Rédacteur des publications du « Stavanger Museum », Stavanger.

Russie.

Académie impériale des sciences, Saint-Pétersbourg.
Société impériale des naturalistes de Moscou, maison Arkarkhanoff.
Société des naturalistes de la Nouvelle-Russie, Odessa.
Société des naturalistes de l'Université de Kieff.

Suède.

Botaniska notiser, Dr Otto Nordstedt, 10, Kraftstorg, à Lund.
Académie des sciences de Stockholm.

Suisse.

Société des sciences naturelles (bibliothèque) Helmhaus, Zurich.
Institut national genevois, M. H. Pazy, secrétaire général, à Genève.
Naturforschende Gesellschaft, Museum, Bâle.
Naturforschende Gesellschaft, Berne.
Société des sciences naturelles, à Coire.
Schweizerische Entomologische Gesellschaft, M. Th. Steck, Berne.
Société helvétique des sciences naturelles, Berne.
Société des sciences naturelles, M. L. Coulon, Neuchâtel.
Société vaudoise des sciences naturelles, Lausanne.

Turquie.

Revue médico-pharmaceutique, 68, Yuksek-Caldirim, Galata. Constantinople.

Brésil.

Museu Nacional do Rio de Janeiro.

Boletin du Commissao geographica e geologica da provincia de S. Paulo : Le Roy King, Boskurlter, à Sao Paulo (Brésil).

Canada.

Le naturaliste canadien. Rédacteur, M. l'abbé Provancher, Cap Rouge. Province de Québec.

Costa Rica.

Officine de deposito y Canje de publicationes Republica de Costa Rica (Amérique centrale).

Cuba.

Cronica médico-Quirurgica de la Habana. Calzada de la reina, 92 apartada 465.

Etats-Unis d'Amérique.

Academy of science, Rochester (New-York).

Académie des sciences de Philadelphie.

American Monthly microscopical Journal. Washington, D. C. W. Smiley.

American naturalist, prof. Kingsley-Malden, Mass.

Boston Society of natural history, Boston.

College of Physicians of Philadelphie.

Essex Institute, Salem (Mass).

Journal of the New-York microscopical Society, M. Zabriskie, Waverley Avenue, Flatbush, L. S., New-York.

Journal of mycology. N. S. Department oi agriculture (section of vegetable pathology), à Washington.

Minnesota Academy of natural sciences. Minneapolis. Minn.

Rochester Academy of science. G. W. Rafter, secrétaire, à Rochester N. Y. (États-Unis).

Journal of comparative Neurology L. Herrig, professor of biology. University of Cincinnati (Ohio).

Librarian of the Surgeon general's Office. U. s. Army, Washington.

M. L. Brithon h. D. of the Columbia College school of Miner, New-York.

Scientific Association, Meriden, Connecticut. (États-Unis).

Missouri Botanical garden, Saint-Louis Mo.

The microscope, Washington, D. C.

The Trenton Natural history Society, Trenton.

Wagner Free Institute of Science, Philadelphie.

Washington, Smithsonian institution.

Wisconsin academy of sciences, arts, letters, Dr W. H. Hobbs, secretary, à Madison.

Californie.

California Academy of Sciences à San Francisco (Etats-Unis).

Mexique.

Sociedad Cientifica « Antonio Alzate », à Mexico.

Observatorio Meteorologico magnetico central, Mexico.

Chili.

Sociedad Pedro R. Videla, Santiago de Chile.

Boletin de Medicina, Santiago de Chile, Delicias, 252.

Nouvelle Galles du Sud.

Linnean Society of New-South Wales, Linnean Hall, Elisabeth bay, Sydney.

Fletcher Microscopical Society of Victoria, à Sydney, Melbourne.

